Articles "Electronique Amusante" parus dans "Science & Vie" (début des années 1990)

Note: Je n'ai pas les dates exactes de parution de ces articles. J'ai essayé de les classer dans un ordre cohérent.

Table des matières par thème:
(Le numéro renvoie à la page dans le document PDF)

AUDIO

Synchro projecteur/magnétophone 4
Ampli pour casque 12
Mélangeur 33
Micro expérimental 53
Booster pour baladeur 61
Sono pour baladeur 103
Equilibreur de son 112
Ampli Hi-Fi 118
Pré-amplificateur mélangeur 121
Adaptateur pour micro 125
Ajusteur de volume casque 131
Egaliseur 135
Détecteur d'entrées 141
Pré-amplificateur de guitare 143
Ampli Hi-Fi forte puissance 157
Filtre séparateur 159
Pédale pour guitare électrique 161
Truqueur d'harmoniques 163
Réducteur de bruit 167
Micro ultra-sensible 173
Expanseur de dynamique 177
Hacheur de sons 179

VIDEO

Améliorateur de son TV 10
Adaptateur péritel/NB 16
"Vidéo-Turbo" 51
Solariseur vidéo 87

Cordon péritel magnétoscope 99
Extracteur de synchro 114
Mire vidéo 185

TELEPHONIE

Sonnerie auxiliaire 6
Détecteur de ligne libre 20
Boîte aux lettres électronique 80

ENERGIE

Alim secteur CB - autoradio 8
Alim multitension 49
Alim autoradio 127
Onduleur 12V= vers 220V~ 145
Convertisseur 12V vers 6V ou 9V 153

MAISON

Détecteur de passage 14
Thermomètre différentiel 18
Télérupteur multifonction 22
Détecteur de déplacements 29
Variateur de lumière 35
Détecteur de mouvements 39
Suiveur de fils de courant 43
Temporisateur de sonnette 57
Barrière infrarouge 70
Eclairage de secours 74
Arrosage automatique 129
Chasse-moustiques 149
Temporisateur de sonnette 151
Lampe à allumage crépusculaire 165
Minuterie sensible au bruit 169
Détecteur de présence 171
Interphone 181
Interrupteur clap 183

AUTO - MOTO

Contrôleur de feux stops 41
Contrôleur d'allumage 45
Dissuadeur auto 55
Stéthoscope pour allumage 59

Cadenceur d'essuie-glace 76
"Discassette" 83
Gradateur de plafonnier 95
Temporisateur de plafonnier 97
Balise de détresse 101
Interphone moto 139
Antivol de voiture 155

JEUX

Chronomètre pour Trivial-Pursuit 27
Joypad sensitif 47
Jouet 78
Jeu "Captain Power" 90
Volant pour jeux vidéo 116
Enceintes pour Game-Boy 133

EFFETS LUMINEUX

Stroboscope 30
Modulateur psychédélique 63
Ecran plat 66
Visualisateur stéréo 68
Modulateur psychédélique sans connexion 105

DIVERS

Pendule perpétuel 37
Cordon K7 pour Amstrad-664 85
Techniques de câblage 109
Flash auxiliaire 175

SYNCHRONISEZ VOTRE PROJECTEUR SUR UN MAGNÉTOPHONE

Si vous aimez projeter les photos de vos vacances sur un fond sonore ou un commentaire enregistré, cette réalisation vous intéressera sûrement. Sa réalisation sera très simple. L'appareil terminé s'insérera entre une des sorties du magnétophone et la télécommande du projecteur.

Voici les conditions indispensables d'utilisation : posséder un projecteur à panier équipé d'une télécommande, et un magnétophone stéréophonique.

Pour synchroniser le défilement des photos avec celui de la bande, nous travaillerons en deux temps. Lors de l'enregistrement, des "bips" de changement de vue seront mis en place et, à la lecture, chaque "bip" sera identifié pour commander l'avance du projecteur. Notre montage comportera donc deux parties bien distinctes : l'enregistrement et la lecture.

Partant, étudions à présent le procédé de fonctionnement de notre appareil. Pour l'enregistrement des "bips", le montage restera très simple : nous utiliserons un circuit intégré de type NE 555 pour produire la fréquence à enregistrer. Celle-ci sera, comme toujours, déterminée à l'aide de deux résistances et d'un condensateur.

Un bouton-poussoir placé entre la broche numéro 4 du NE 555 et l'alimentation permettra de commander ou non l'envoi des "bips". La valeur de la fréquence ainsi générée n'ayant que peu d'importance pour le bon fonctionnement du montage aucun réglage n'a été prévu. Notons cependant que deux résistances placées en sortie du circuit intégré permettront d'éviter la saturation du magnétophone.

En effet la tension du signal délivré par le NE 555 est trop importante pour être directement appliquée.

L'absence de ce diviseur résistif risquerait de provoquer le "bavage" des "bips" sur la bande son ; effet particulièrement désagréable lors de la projection.

La détection des "bips" lors de la lecture sera également assurée par un NE 555. Le signal issu du magnétophone sera appliqué par l'intermédiaire d'un condensateur à ses entrées 2 et 6.

Un potentiomètre de réglage, placé entre la broche 5 et le 0 volt, permettra d'ajuster la sensibilité du montage. A la sortie de ce circuit intégré, une résistance et une diode électroluminescente viendront commander la base d'un transistor. Cette diode indiquera visuellement la présence des "bips" sur la bande. Un condensateur placé entre le plus de l'alimentation et la base du transistor sera utilisé pour intégrer les "bips" ; ceci afin d'attaquer le relais par une tension continue et non alternative. Sur ce dernier nous utiliserons la position "travail" pour commander le projecteur.

Deux fils lui seront donc connectés et seront soudés ou bien en parallèle sur le bouton-pressoir de la télécommande du projecteur, ou, bien mieux, sur une fiche d'un modèle identique à celui utilisé par la télécommande.

Il faudra alors repérer avec soin les contacts utilisés par la commande marche avant et relier ceux-ci au relais. De nombreux types de fiches étant actuellement employés sur les projecteurs de diapositives nous ne vous communiquerons pas de schéma-type de montage. Cependant, dans la plupart des cas, le brochage de la fiche utilisée est indiqué dans le fascicule d'emploi de l'appareil.

Le câblage de cette réalisation ne doit pas poser de problème à condition de bien respecter le brochage des circuits intégrés (attention ils sont placés tête-bêche !) ainsi que la polarité de la diode électroluminescente, sa patte la plus longue sera soudée vers la base du transistor. De même on veillera à respecter le sens des condensateurs. Les fiches de raccordement vers le magnétophone seront soudées avec soin étant donné le faible espace généralement disponible entre chaque point de soudure.

Notons que le modèle de ces fiches devra être choisi en fonction

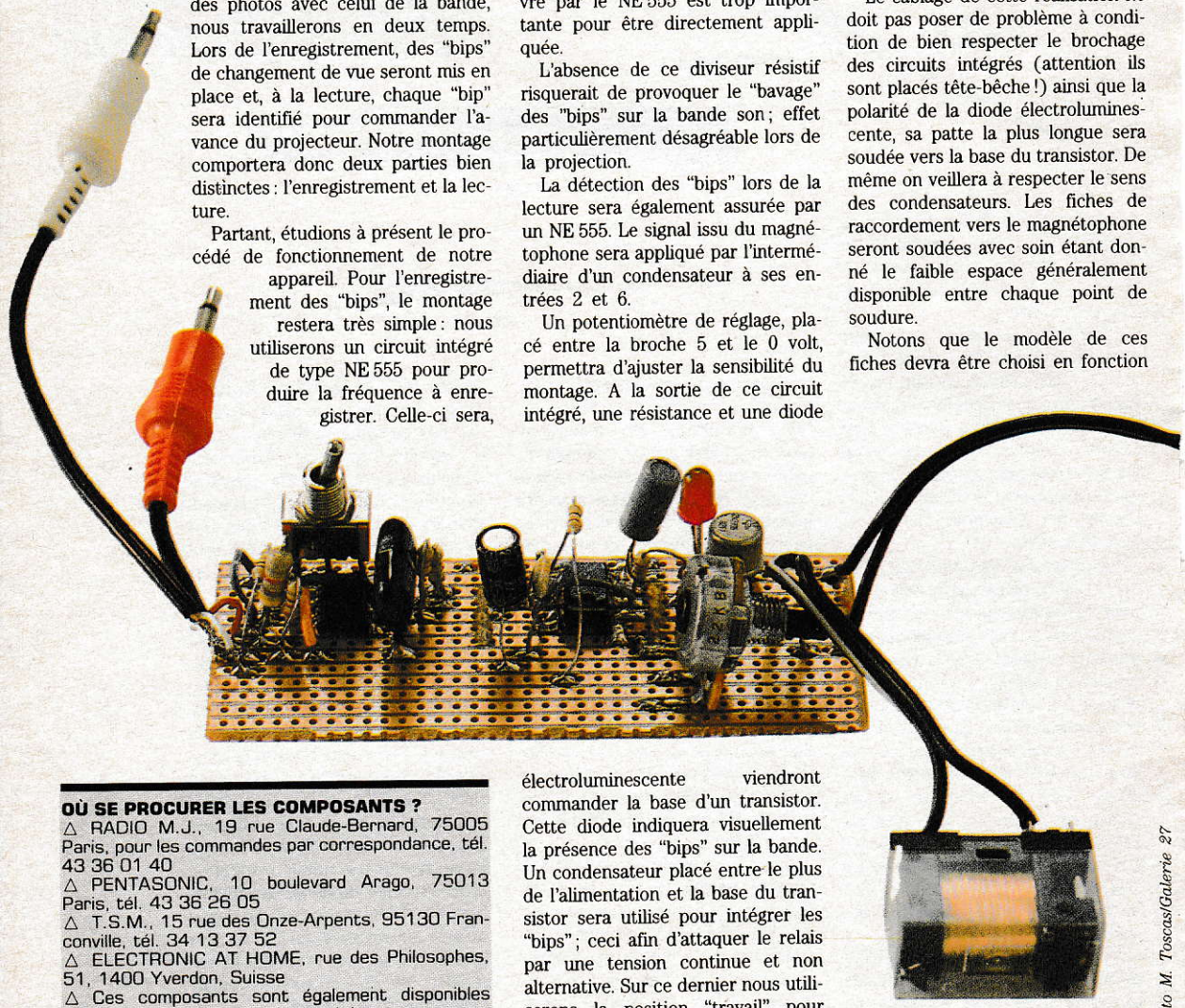


Photo M. Toscas/Galerie 27

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

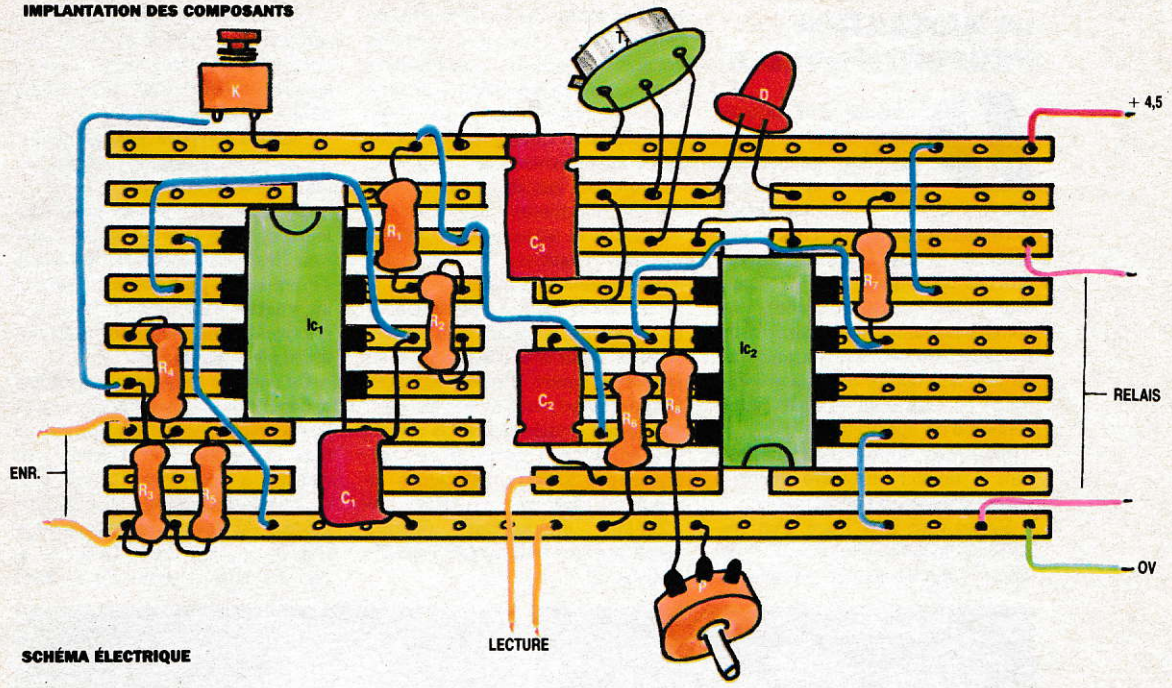
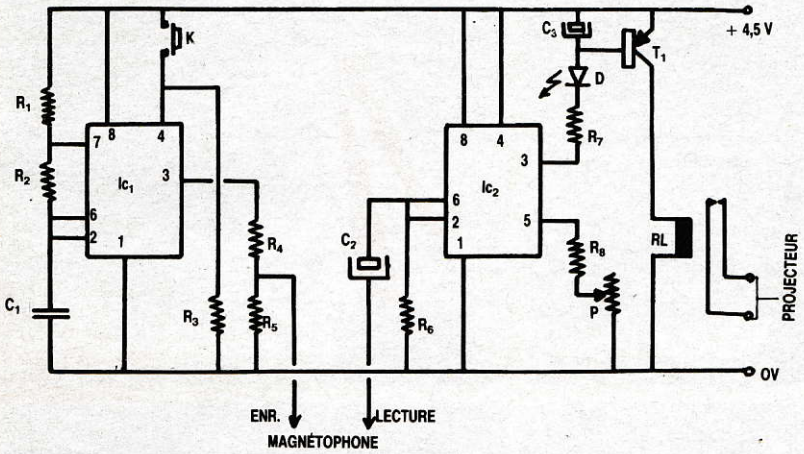


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 4,7 KILOHMS (JAUNE, VIOLET, ROUGE, OR)
R_2 = 4,7 KILOHMS (JAUNE, VIOLET, ROUGE, OR)
R_3 = 10 KILOHMS (BRUN, NOIR, ORANGE, OR)
R_4 = 4,7 KILOHMS (JAUNE, VIOLET, ROUGE, OR)
R_5 = 220 OHMS (ROUGE, ROUGE, BRUN, OR)
R_6 = 33 KILOHMS (ORANGE, ORANGE, ORANGE, OR)
R_7 = 220 OHMS (ROUGE, ROUGE, BRUN, OR)
R_8 = 22 OHMS (ROUGE, ROUGE, NOIR, OR)
C_1 = 0,22 MICROFARADS
C_2 = 22 MICROFARADS 12 VOLTS
C_3 = 100 MICROFARADS 12 VOLTS
P = POTENTIOMÈTRE 22 KILOHMS
Ic_1 = NE 555
Ic_2 = NE 555
T_1 = 2N 2905
D_1 = LED
K = BOUTON-POUSSOIR
RL = RELAIS 1 RT 5 VOLTS

de celles portées par le magnétophone. Dans notre cas il s'agissait de fiches Jack, mais de nombreux appareils sont équipés de fiches RCA par exemple.

Pour tester le montage terminé, deux phases seront nécessaires. En premier lieu, des "bips" seront enregistrés à l'aide du bouton-poussoir. Ensuite on pourra écouter la bande pour vérifier leur présence ; celle-ci prouvera que la partie enregistrement du montage fonctionne correctement.

Puis, la bande sera lue une seconde fois en connectant l'ensemble de détection. Il suffira alors de jouer sur le potentiomètre de sensibilité, jusqu'à ce que la diode électroluminescente s'allume pour chaque "bip", pour préparer l'ensemble à l'emploi.

Il faudra, pour terminer, contrôler que le relais déclenche bien à chaque fois et que le changement de vue est obtenu.

L'utilisation de ce synchronisateur est également extrêmement simple. L'une des voies du magnétophone lui sera réservée (la gauche, par exemple). Pendant que la bande son sera enregistrée sur l'autre piste on appuiera sur le bouton-poussoir chaque fois qu'un changement de vue est désiré.

Nous vous conseillons de commander simultanément le projecteur, à l'aide de sa télécommande, afin de pouvoir juger instantanément de l'effet produit.

Pour finir, afin d'obtenir à coup sûr un changement de vue, il est conseillé d'appuyer sur le poussoir au moins une demi-seconde pour chaque commande.

Pour l'alimentation de ce synchronisateur il sera possible d'utiliser soit une simple pile de 4,5 volts soit un petit adaptateur secteur délivrant 4,5 volts, environ, sous 300 milliampères.

Henri-Pierre PENEL △

UNE SONNERIE AUXILIAIRE POUR VOTRE TÉLÉPHONE

Actuellement, la plupart des combinés téléphoniques possèdent une sonnerie interne et, pour peu que vous disposiez d'un jardin, ou, plus simplement, qu'une porte soit fermée, il vous est sûrement arrivé de ne pas entendre l'appareil sonner.

Notre montage vous permettra donc de réaliser une sonnerie auxiliaire émettant un "bip" strident en cas d'appel. Cette réalisation se raccordera sur le réseau téléphonique, à l'aide d'une simple fiche gigogne et le fil de liaison pourra atteindre plusieurs dizaines de mètres sans, pour autant, porter préjudice au fonctionnement de l'appareil. Vous pourrez placer cet avertisseur à l'emplacement de votre choix. Notons que, si celui-ci doit être installé à l'extérieur, nous ne saurions trop vous conseiller de veiller à ce qu'il soit abrité de la pluie.

Pour déclencher la sonnerie d'un téléphone, les PTT envoient sur la ligne un signal alternatif sous 100 volts environ, mais avec une faible intensité. De plus, afin de respecter les normes, l'isolement du montage par rapport à la ligne devra être assuré. Nous avons donc décidé de déclencher notre avertisseur grâce à un système de couplage opto-électronique. Celui-ci permettra une parfaite isolation du montage ainsi qu'une très faible consommation de courant sur la ligne. Voyons donc rapidement le principe de fonctionnement.

Le couplage opto-électronique est réalisé à l'aide d'une diode électroluminescente placée en vis-à-vis d'une LDR (photo résistance). La diode électroluminescente sera connectée à la ligne téléphonique par l'intermédiaire d'une résistance de 2,2 kilohms (R_2) et d'un condensateur de 0,22 microfarad (C_1) : il a pour but d'éliminer la tension continue présente sur le réseau, dès qu'une communication est établie.

Une dernière résistance (R_1) permettra à C_2 de se décharger entre chaque période du signal alternatif de déclenchement de la sonnerie. Seuls ces quelques composants sont électriquement solidaires de la ligne ; le reste du montage s'en trouvant parfaitement indépendant. La lumière émise par la diode électroluminescente, en cas d'appel, sera captée par la LDR. La valeur de sa résistance devenant faible, le transistor T_1 sera alors saturé, donc deviendra conducteur, et portera la patte n° 4 du NE 555 à un potentiel proche de celui de l'alimentation.

Ceci commandera donc la mise en oscillation du circuit. Nous retrouverons autour du NE 555 les composants, maintenant classiques, nécessaires à un fonctionnement en oscillateur.

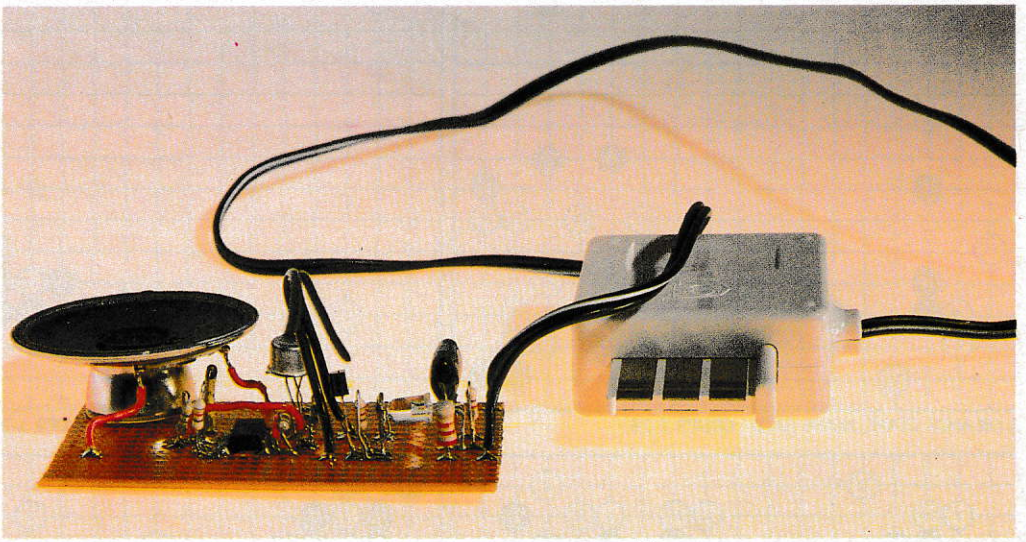
Ce circuit ayant déjà été utilisé de très nombreuses fois dans nos montages, nous ne reviendrons pas sur son fonctionnement.

Nous lui adjoindrons cependant — afin d'augmenter la puissance sonore de l'appareil — un petit amplificateur très simple, réalisé autour d'un transistor 2N 1711 (T_2). Sa base sera connectée à la sortie 3 du NE 555 par une résistance de 470 ohms (R_7), son émetteur sera directement relié au 0 volt et le haut-parleur sera câblé entre l'alimentation et son collecteur. Ce montage ne nécessite aucun composant particulier.

Le câblage non plus ne doit pas poser de problème. Il faudra seulement prendre soin de bien couper toutes les bandes conductrices de la plaquette de câblage sous le circuit intégré, et respecter le brochage du NE 555 ainsi que celui des transistors.

La diode électroluminescente, quant à elle, pourra être soudée dans n'importe quel sens ; le courant la traversant étant alternatif. Seule condition à respecter : la câbler aussi près que possible de la LDR et bien en vis-à-vis, par coudage des pattes de connection.

Enfin ce couplage étant sensible à la lumière, il vous faudra placer autour une petite boîte réalisée en papier fort, noir, par exemple. Nous l'avons supprimée pour notre photo afin que le montage de la diode élec-



Pour entendre la sonnerie du téléphone d'où bon vous semble...

Photo M. Toscos/Galerie 27

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ RADIO M.J., 19 rue Claude Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 336 01 40
△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 336 26 05
△ T.S.M., 15 rue des Onze Arpents, 95130 Franconville, tél. 413 37 52.
△ ELECTRONIQUE AT HOME, rue des Philosophes 51,1400 Yverdon, Suisse
△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

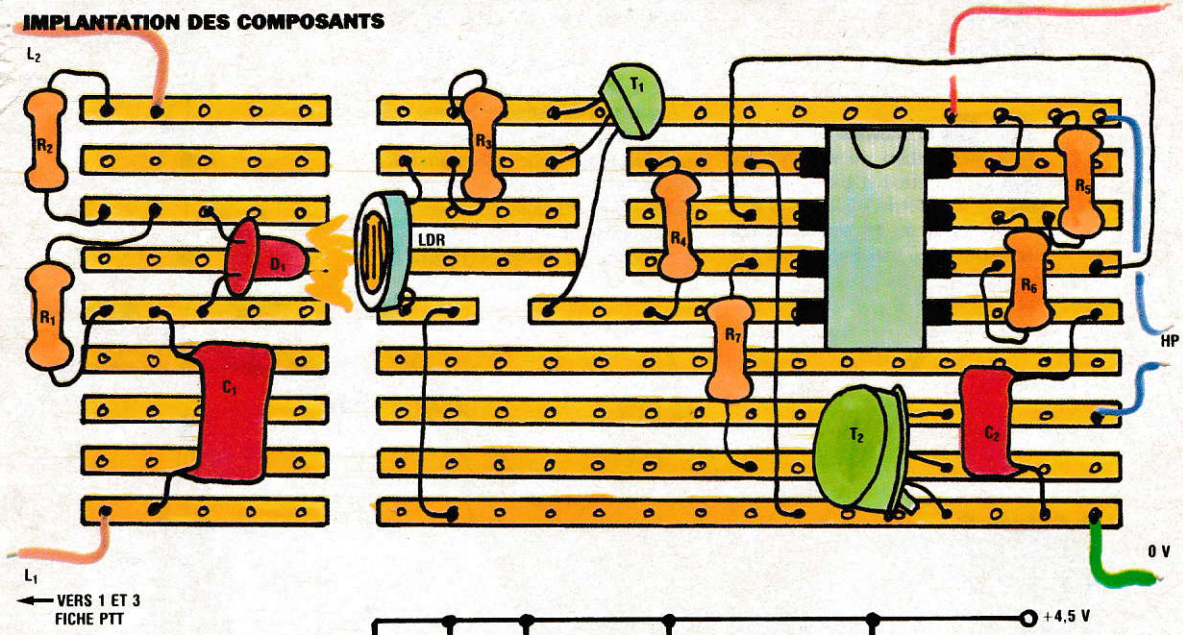
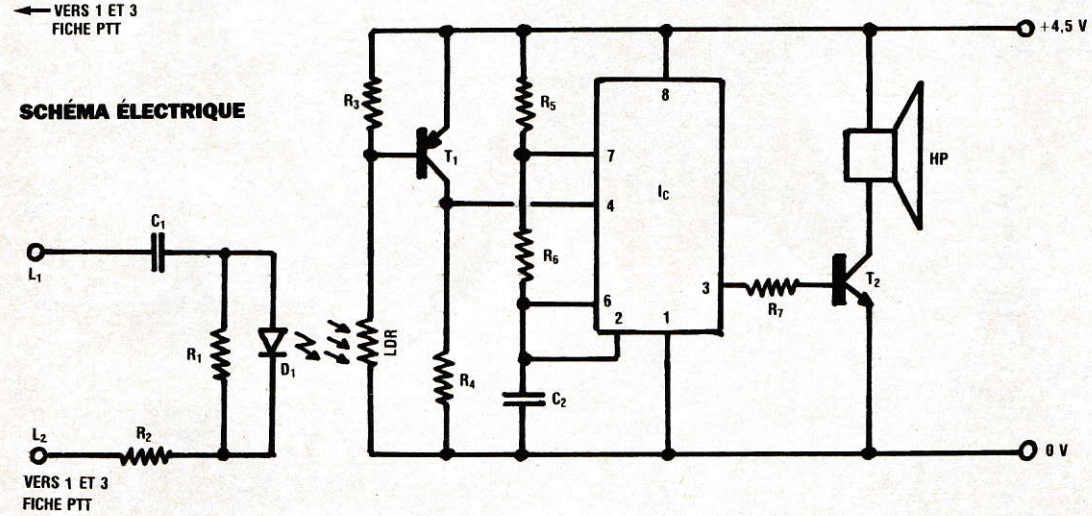


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE :

R_1 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_2 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_3 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_4 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R_5 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_6 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_7 = 470 ohms (jaune, violet, brun or)

C_1 = 0,22 microfarads — 250 volts
C_2 = 22 nanofarads

D_1 = diode électroluminescente
LDR = photo résistance

T_1 = 2N 3905
T_2 = 2N 1711

I_c = NE 555
HP = haut-parleur 4 ohms — 3 watts.

troluminescente et de la LDR reste visible.

Sur la fiche gigogne de connection au réseau PTT, les fils seront raccordés aux bornes 1 et 3, tout en laissant en place les cavaliers assurant la continuité électrique vers la partie femelle de cette dernière.

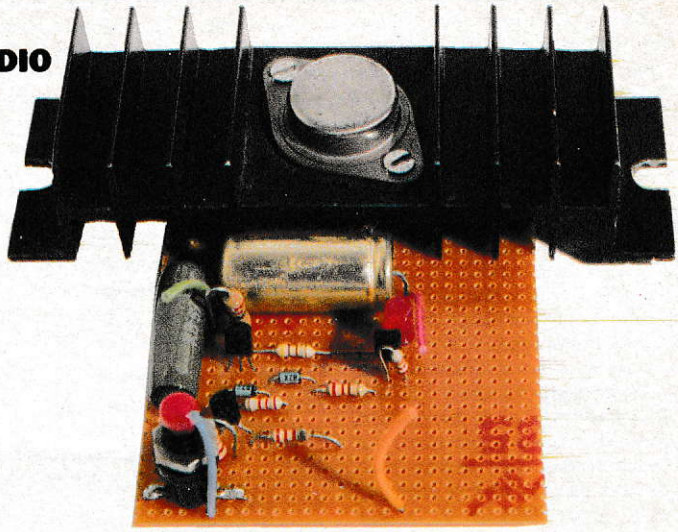
Pour terminer, la tension d'alimentation de cette réalisation devra être comprise entre 4,5 volts et 12 volts continus.

Une pile pourra parfaitement être utilisée mais, en cas d'emploi permanent, nous vous conseillons d'employer un adaptateur secteur, capable de délivrer au moins 300 milliampères. De mise en place, le système sera intercalé, grâce à la fiche gigogne, entre la prise murale et la fiche du combiné téléphonique. Dès le premier appel, l'avertisseur devra se déclencher.

Notons qu'il est normal que le haut-parleur émette des "bips" de courte durée lorsque vous composerez un numéro ; ceux-ci correspondant aux impulsions envoyées par le poste téléphonique sur la ligne. Cela ne doit cependant pas se produire si vous disposez d'un poste à touches et que le standard PTT dont vous dépendez est électronique. En effet, dans ce dernier cas, la composition des numéros n'est plus effectuée par envoi d'impulsions, mais par fréquences vocales (suite de "tops" dont la fréquence dépend du chiffre tapé).

Henri-Pierre PENEL △

UTILISEZ CHEZ VOUS VOTRE C.B. ET VOTRE AUTORADIO



A en juger par le très abondant courrier que nous avons reçu, il semblerait qu'un grand nombre de lecteurs souhaiteraient pouvoir utiliser chez eux leur autoradio, ou leur matériel C.B..

En effet, la commercialisation de tiroirs antivols simplifie grandement la mise en place et le démontage de tels appareils. A domicile, le problème reste le plus souvent celui de l'alimentation. Voici comment réaliser une alimentation de 12 volts capable de débiter jusqu'à 5 ampères, soit une puissance disponible de 60 watts, largement suffisante pour la plupart des autoradios et postes C.B.

Afin d'éviter une détérioration de notre montage, en cas de surcharge intempestive, nous l'avons doté d'un disjoncteur électronique réarmable manuellement.

Afin d'abaisser la tension du secteur à 12 volts nous utiliserons un transformateur 220 V/12 V capable de supporter 5 ampères. Notons qu'il s'agit là d'un modèle extrêmement courant, disponible chez la plupart des revendeurs de pièces détachées électroniques.

La tension issue de ce transformateur sera redressée à l'aide d'un pont diodes, également capable de supporter 5 ampères, puis filtrée grâce à un condensateur chimique de forte valeur.

La tension disponible aux bornes de ce dernier sera d'environ 17 volts continus. Il ne restera donc plus qu'à la stabiliser à 12 volts pour alimenter un autoradio.

Pour cela nous utiliserons deux diodes Zenner de 6,8 volts chacune, montées en série, comme référence de tension. Nous prendrons cette référence pour piloter la base d'un transistor de puissance type MJ 3000.

Nous obtiendrons alors, sur son émetteur, le 12 volts stabilisé désiré.

Une diode électroluminescente placée en sortie du montage fera office de témoin de fonctionnement. Un petit condensateur chimique, également placé en sortie, permettra d'éviter des disjonctions parasites de l'alimentation sur des pics de consommation de faible durée qu'exigent souvent les autoradios.

L'ensemble des autres composants du montage concerne le disjoncteur. Notons que, si vous êtes absolument certains que la puissance demandée par votre matériel n'excédera jamais celle que peut fournir l'alimentation, il peut être supprimé.

Dans ce cas, la résistance de 220 ohms placée entre la base de T_2 et le collecteur de T_3 devra être câblée entre la base et le collecteur de T_2. Tous les autres composants du disjoncteur seront purement et simplement supprimés. Analysons tout de même rapidement son fonctionnement.

En utilisation normale, les transistors T_3 et T_4 se saturent mutuellement assurant ainsi l'alimentation des diodes Zenner. La base de T_2 se trouve donc correctement polarisée et le 12 volts sera présent en sortie.

La mesure du courant consommé est effectuée en permanence par la résistance de 0,15 ohm/4 watts placée en sortie de montage.

Lorsque ce courant atteint 5 ampères, la tension aux bornes de cette résistance monte à 0,75 volt.

T_1, jusqu'alors bloqué, se sature à son tour et amène la base de T_4 à 0 volt provoquant ainsi son blocage. Par voie de conséquence T_3 n'est plus polarisé correctement et n'alimente donc plus les diodes Zenner. Notre tension de référence tombe donc à 0, d'où passage à 0 aussi de la tension de sortie. L'alimentation a donc disjoncté. Elle restera dans cet état jusqu'à ce que l'on vienne forcer la polarisation de T_3 à l'aide du bouton-poussoir de réarmement.

Si une surconsommation est toujours présente, le montage redisjonctera dès que ce dernier sera relâché. Précisons qu'il se peut que notre montage disjoncte lors de la mise sous tension.

Dans ce cas le disjoncteur électronique démarre dans la position qu'il choisit (armé ou non). Ceci n'est pas une panne mais une incertitude au démarrage. Il pourra donc être nécessaire d'appuyer sur le bouton de réarmement pour démarrer le montage.

Pour le câblage, il faudra prendre soin de bien isoler les cosses du transformateur reliées au secteur afin d'éliminer tout risque d'électrocution, et éviter de "bricoler" le montage sous tension. Une fois celui-ci achevé, nous vous conseillons de l'inclure dans un boîtier isolant, en plastique par exemple.

Signalons que comme T_2 (MJ 3000) doit dissiper une forte puissance, il sera indispensable de lui adjoindre un radiateur, ou au moins de le fixer sur une plaquette métallique. Pour qu'il puisse être efficace,

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ RADIO M.J., 19 rue Claude Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 336 01 40.

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 336 26 05.

△ T.S.M., 15 rue des Onze Arpents, 95130 Franconville, tél. 413 37 52.

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes 51, 1400 Yverdon, Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

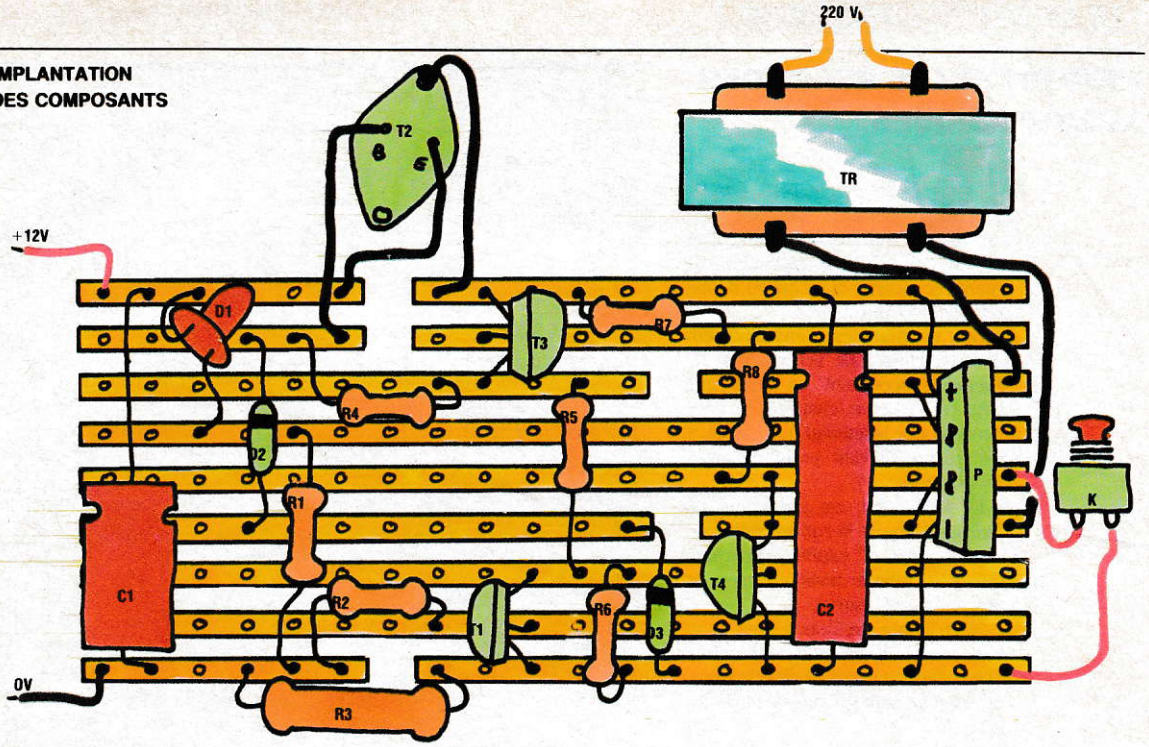
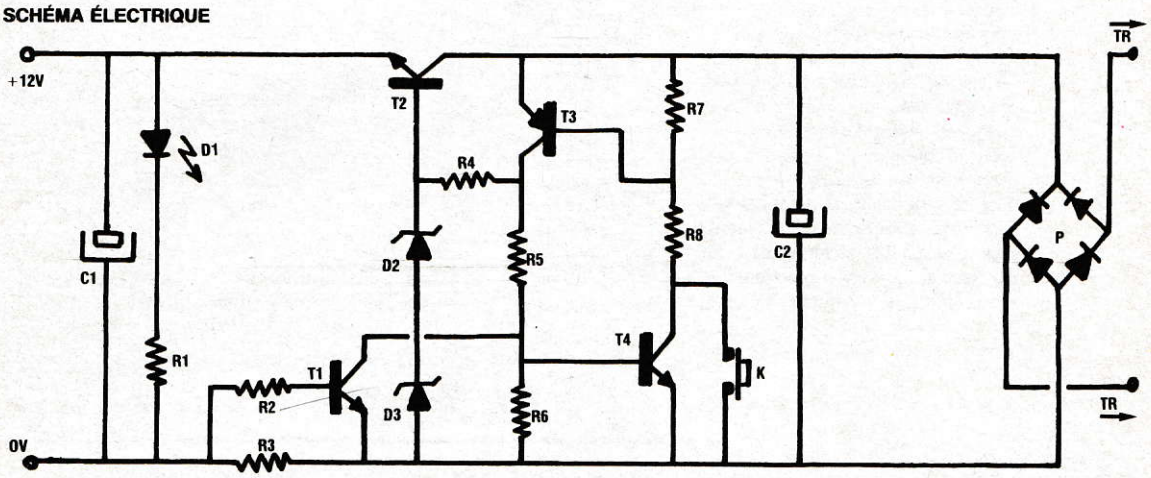


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 470 ohms (jaune, violet, brun)
R_2 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_3 = 0,15 ohms - 4 watts
R_4 = 220 ohms (jaune, violet, brun, or)
R_5 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_6 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_7 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_8 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)

C_1 = 100 microfarads 12 volts
C_2 = 4 700 microfarads 25 volts
D_1 = diode électroluminescente
D_2 = diode zenner
D_3 = diode zenner
P = points diodes 12 volts 5 ampères

T_1 = 2 N 3904 ou équivalent
T_2 = MJ 3000 ou équivalent
T_3 = 2 N 3905 ou équivalent
T_4 = 2 N 3904 ou équivalent
K = bouton-poussoir
TR = transformateur 220 V/12 V ; 5 ampères

ce radiateur devra, bien évidemment, être monté hors du boîtier.

En cas contraire, l'absence de circulation d'air pourrait provoquer une surchauffe, voire la destruction du transistor.

Le reste du câblage ne doit pas poser de problème. Pour notre part nous avons choisi de câbler le pont diodes et le condensateur de filtrage à part, en raison de leurs dimensions importantes. Il reste cependant possible d'inclure leur câblage sur la plaquette. Si vous désirez équiper ce montage d'un interrupteur marche/arrêt, il faudra le placer directement sur l'arrivée secteur et non en sortie du transformateur.

En effet, dans le cas contraire, son primaire resterait toujours alimenté ; chose peu souhaitable.

Pour terminer, l'utilisation de cette alimentation est on ne peut plus simple : il suffira de relier le 0 volt à la masse de l'autoradio, ou du poste C.B., et le +12 volts à la cosse réservée à cet effet.

Il est conseillé d'utiliser des fils de couleurs différentes afin d'éviter tout risque d'inversion de polarité préjudiciable au bon fonctionnement.

Henri-Pierre PENEL △

des feuilles ordinaires ; pour que cette bande reste bien tendue, on collera un poids quelconque à son extrémité inférieure — pièce de monnaie, rondelle de plomb, etc. Son extrémité supérieure sera collée à la pièce F du support mural.

Pour étalonner le cadran, la meilleure façon de procéder consiste à employer un réveil, un minuteur de cuisine ou une montre avec alarme. On réglera sur une heure et on marquera au crayon une graduation d'origine, à une dizaine de centimètres du sommet de la bande. On placera l'aiguille en face de ce trait d'origine et on libérera le mobile qui commencera sa descente. Lorsque retentit la sonnerie indiquant qu'une heure s'est écoulée, on marquera un second trait pour la deuxième heure et ainsi de suite jusqu'à la fin de la bande.

L'opération terminée, on pourra subdiviser les graduations, en général en six parties — soit dix minutes par intervalle —, et les matérialiser sur la bande à l'aide de lettres transfert. En installant la clepsydre assez haut, on peut facilement compter douze heures, ce qui oblige à remonter l'appareil deux fois par jour. Rien n'empêche pourtant de faire une bande assez longue pour avoir vingt-quatre heures. A ce moment, il faut bien choisir un fil très raide et qui n'allonge pas au fur et à mesure que le mobile pend au bout d'une plus grande longueur.

Le second progrès consiste à remplacer l'eau par de l'huile, beaucoup plus visqueuse et qui met donc beaucoup plus de temps à passer d'un compartiment à l'autre. L'idéal semble bien être l'huile moteur à usage automobile, mais il n'est pas impossible qu'elle ramolisse ou dissolve le polystyrène : il y a là quelques expériences à faire.

On peut d'ailleurs perfectionner très largement notre modèle, en utilisant d'autres matériaux ; avec, par exemple, une huile stable et des fils de suspension en nylon ou en rilsan.

Ceux qui le désirent peuvent aussi, à l'instar des moines qui inventèrent cette clepsydre, lui ajouter un contact mobile déclenchant une sonnerie, et donc la transformer en réveille-matin. Rien ne les empêche, par ce moyen, de commander un magnétophone qui diffusera vers les cinq heures un puissant carillon sonnant les matines.

Renaud de LA TAILLE △

AMELIOREZ LE SON DE VOTRE TÉLÉVISEUR

Sur les téléviseurs, la qualité du son laisse souvent à désirer ; à cause notamment des faibles dimensions du haut-parleur. Bien souvent aussi, l'amplificateur est loin d'être de haute fidélité. Ce problème n'a d'ailleurs pas échappé aux producteurs de musique classique télévisée : il est de plus en plus fréquent de trouver des émissions simultanément radio- et télédiffusées. Le son retrouve ainsi toute sa qualité stéréophonique.

Notre petit montage permettra d'interconnecter un téléviseur et une chaîne haute fidélité de manière à pouvoir profiter d'un son de bonne qualité, quelque soit le programme regardé. Mais les effets stéréophoniques ne seront toutefois pas restitués car, actuellement, les chaînes de télévision n'offrent qu'un son monophonique. Notons à ce propos que divers constructeurs de téléviseurs annoncent des appareils stéréo, mais il ne s'agit que d'équipements mono, comportant deux baffles et dotés d'un système électronique reconstituant une impression d'"espace sonore". Il s'agit donc d'une "pseudo-stéréophonie" mais qui ne rendra en aucun cas les effets d'un dialogue entre deux personnages placés de part et d'autre de l'écran.

Pour en revenir à notre montage, il est des plus simples et ne comporte qu'un faible nombre de composants. De plus, entièrement réalisé à l'aide de composants passifs (résistances et condensateurs), il ne nécessitera aucune alimentation pour pouvoir fonctionner. Une fois mis en place, cet adaptateur pourra donc rester connecté à demeure derrière les appareils.

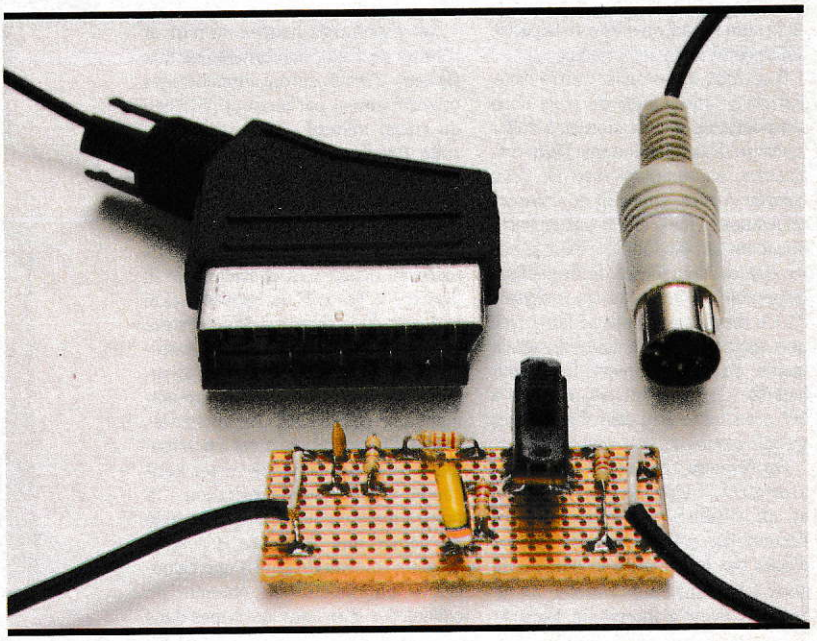
Côté téléviseur, la fiche péritel sera utilisée ; côté chaîne hi-fi nous emploieront une entrée auxiliaire.

La fiche péritel n'est plus pour nous une inconnue puisque nous avons déjà eu l'occasion d'en parler dans ces lignes : elle permet d'avoir accès à de nombreux signaux électroniques présents dans le téléviseur.

Parmi eux nous trouverons, bien entendu, le signal correspondant au son. Il est présent sur la borne numéro 1 de la fiche. Cette borne est diagonalement opposée à l'ergot faisant office de détrompeur, destiné à interdire toute tentative d'introduction de la fiche inversée. La masse électrique correspondant à celle du signal son est, quand à elle, présente sur la borne numéro 4. C'est donc à l'aide de ces deux bornes que nous préléverons, par l'intermédiaire d'un fil blindé, le son de l'émission télévisée.

La majeure partie des chaînes hi-fi comporte au moins une fiche auxiliaire. Celle-ci est le plus souvent désignée par "AUX", "LINE" ou parfois "TAPE".

Nous l'utiliserons pour appliquer le



De quoi créer un espace sonore agréable, faute de haute fidélité vraie.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

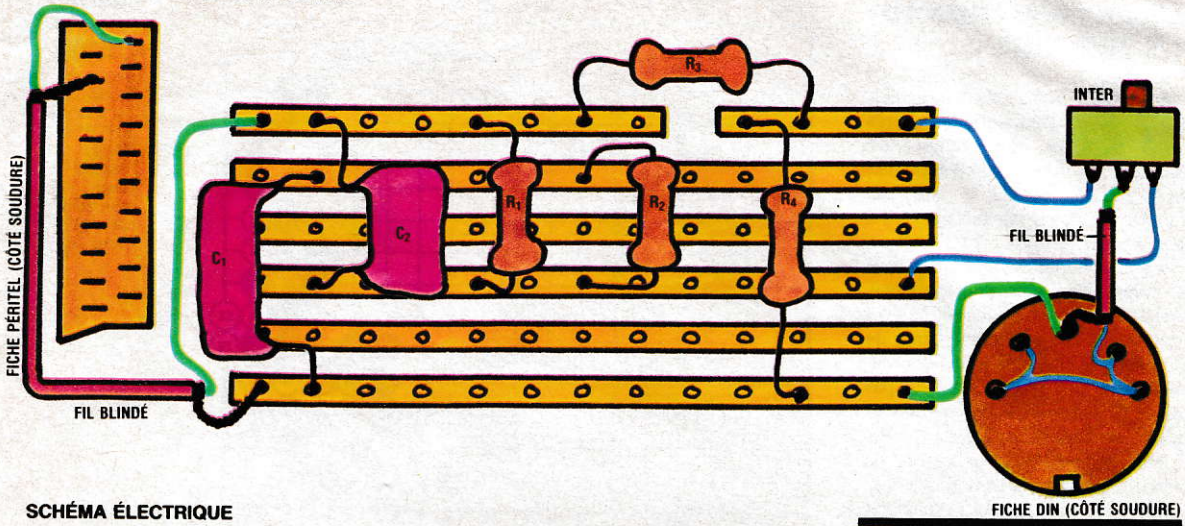
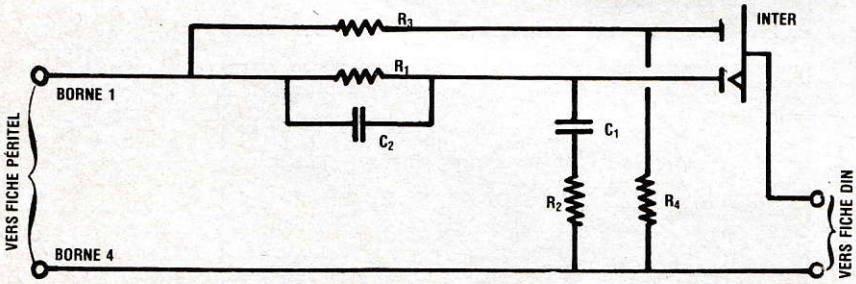


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 47 KILOHMS (JAUNE, VIOLET, ORANGE, OR)
R_2 = 22 KILOHMS (ROUGE, ROUGE, ORANGE, OR)
R_3 = 22 KILOHMS (ROUGE, ROUGE, ORANGE, OR)
R_4 = 22 KILOHMS (ROUGE, ROUGE, ORANGE, OR)
C_1 = 33 NANOFARADS
C_2 = 2,2 NANOFARADS
FICHE PÉRITEL MÂLE
FICHE DIN 5 BROCHES, DEMI-LUNE
FIL BLINDÉ

signal sonore de la chaîne. Si la fiche de votre chaîne est du type DIN, il suffira de vous reporter au schéma de câblage pour repérer l'emplacement ou doivent être effectuées les soudures. Si, par contre, il s'agit de fiches RCA — modèle utilisé par les constructeurs américains et asiatiques —, le fil blindé devra être doublé afin de pouvoir connecter deux fiches différentes ; l'une pour le canal droit, l'autre pour le canal gauche.

Enfin, entre les cordons provenant du téléviseur d'une part et de la chaîne d'autre part, nous intercalerons la plaquette électronique. Celle-ci comporte un filtre permettant de relever légèrement les graves mais surtout les aiguës afin d'obtenir un son plus "présent" et un meilleur confort d'écoute. Notons qu'un simple interrupteur à glissière permet d'éliminer le filtrage. Il est conseillé d'utiliser la position non filtrée lorsque le son de l'émission comporte des parasites, ou s'il s'agit d'un film ancien. En effet le filtre, en accentuant l'effet de présence a, dans ce cas, fortement tendance à faire ressortir les défauts de la bande sonore.

Le câblage de cette réalisation est également extrêmement simple et ne doit pas poser de problème. Les soudures sur les diverses fiches devront être effectuées avec soin, surtout en ce qui concerne la fiche DIN en raison de la faible distance séparant chacune des cosses.

Rappelons aussi que les fiches péritel sont fournies démontées. Il est indispensable de souder les deux cosses utilisées au fil blindé, en prévoyant une longueur de fil suffisante pour l'assemblage, avant de monter les contacts dans le corps plastique de la fiche. Précisons que, bien qu'inutilisées pour ce montage, les autres bornes devront être mise en place afin de garantir à la fiche une bonne fixation mécanique avec le téléviseur.

Le dénudage des fils blindés sera effectué en deux temps. Mise à nu de la tresse externe, en prenant soin de ne pas l'entamer, puis dénudage de l'ectrémité du conducteur central.

Hormis ces quelques points, le montage doit fonctionner dès la mise sous tension des deux appareils. Vérifier tout de même que le sélecteur de fonction de l'amplificateur de la chaîne se trouve bien sur la position correspondant à la fiche d'entrée choisie pour connecter le montage.

Pour terminer, disons qu'il est déconseillé d'utiliser une longueur totale de fil blindé supérieure à 10 mètres sous peine d'apparition de ronflements parasites dans les haut-parleurs.

Vous possédez maintenant le moyen de regarder la télévision dans les meilleures conditions, en prenant aussi du plaisir... avec les oreilles.

Henri-Pierre PENEL △

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40
△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05
△T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52.
△ ELECTRONIQUE AT HOME, rue des Philosophes 51,1400 Yverdon, Suisse
△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Photo M. Toscas/Galerie 27

UN AMPLIFICATEUR POUR CASQUE

Nous vous proposerons de réaliser ce mois-ci un amplificateur pour casque. Il est surtout destiné aux micro-ordinateurs. En effet, lors de la programmation des sons il est inutile de faire profiter vos voisins de vos recherches en connectant l'ordinateur sur une chaîne hi-fi. Cependant les hauts-parleurs montés d'origine sur le micro ne sont pas d'une qualité suffisante pour permettre de juger correctement du résultat.

D'autre part ce montage, très simple, pourra être utilisé pour nombre d'autres applications ou une écoute sur casque sera souhaitée.

Notre montage pourra être réalisé soit en version mono- soit en version stéréophonique. Il sera réalisé autour d'un quadruple amplificateur opérationnel ; un LM 124 ou équivalent. Pour la version mono, deux solutions pourront être envisagées ; soit un montage stéréo dont les deux entrées seront raccordées, soit, comme nous le verrons plus loin, l'utilisation d'un seul étage préamplificateur et raccordé aux deux étages de sorties.

Le composant que nous avons retenu pour réaliser ce montage n'est pas vraiment destiné à piloter un casque d'écoute. Cependant il se compose, comme nous l'avons dit plus haut, de quatre cellules amplificatrices, chacune d'entre elles pouvant délivrer une puissance suffisante pour l'un des écouteurs d'un casque. Chaque cellule aura donc un rôle bien précis. Deux d'entre-elles seront utilisées comme étage de sortie (une pour chaque écouteur du casque) et les deux autres seront employées en tant que préamplificateur.

Ces quelques précisions apportées étudions, dans ses grandes lignes, notre réalisation.

Rappelons que, pour pouvoir fonctionner, tout amplificateur opérationnel doit disposer d'une tension de référence égale à la moitié de celle comprise entre ses bornes d'alimentation.

Comme, dans notre cas, cette dernière n'est pas précise (de 4,5 à 25 volts) nous déterminerons la tension de référence à l'aide de deux résistances de valeur égale. Cette tension nous permettra de polariser chaque pré-amplificateur. Nous utiliserons pour chacun l'une des cellules du LM 124. Son gain en tension sera fixé par le rapport des résistances qui lui seront associées

Dans le cas d'une réalisation stéréophonique, le gain de la cellule de la voie gauche sera égal au rapport de R_4 sur R_3 et pour celle de droite à celui de R_6 sur R_5 ; soit environ 3 dans chaque cas.

Deux condensateurs, placés sur l'entrée de chaque cellule, C_1 et C_2, permettront d'assurer le maintien de la polarisation des pré-amplificateurs lors de leur raccordement au micro-ordinateur.

Les étages de sortie seront directement attaqués, et donc polarisés, par les pré-amplificateurs. Ces derniers n'auront pas de gain en tension et ne se chargeront que de l'adaptation en puissance des signaux.

Un condensateur de 100 microfarads, placé sur leur sortie, évitera que le casque soit traversé par du courant continu issu de la polarisation du montage.

Comme nous pouvons le constater, cette réalisation reste extrêmement simple et ne demande que peu de composants. De plus, bien des sources d'alimentation pourront être utilisées.

Une simple pile pour lampe de poche pourra suffire (4,5 volts) ainsi que toute autre source, à condition que la tension fournie soit bien continue et comprise entre 4,5 et 25 volts. Notons que le courant consommé par ce montage reste faible. Il sera donc possible de l'alimenter directement depuis de l'ordinateur sans perturber le fonctionnement de ce dernier.

Précisons cependant que dans bien des cas la qualité médiocre du filtrage de l'alimentation de la machine pourra introduire des ronflements dans le casque ; l'idéal reste donc une alimentation sur pile, dont l'autonomie ne vous pénalisera en rien.

Le câblage de cet amplificateur

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

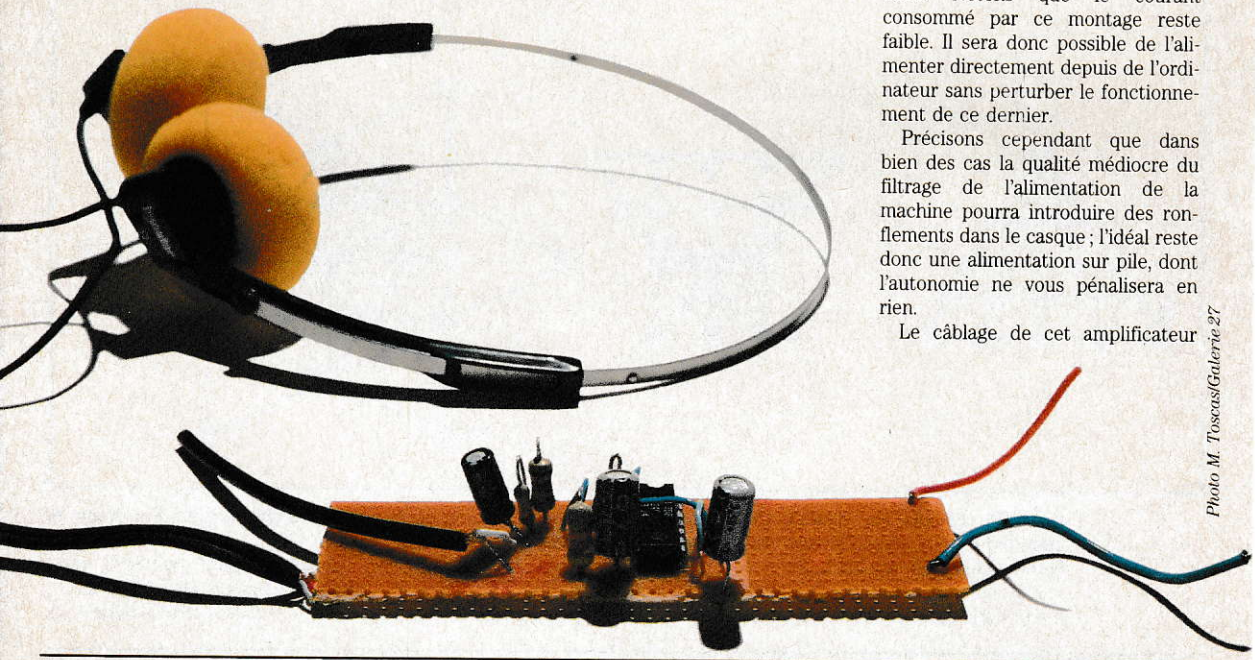


Photo M. Toscas/Galerie 27

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

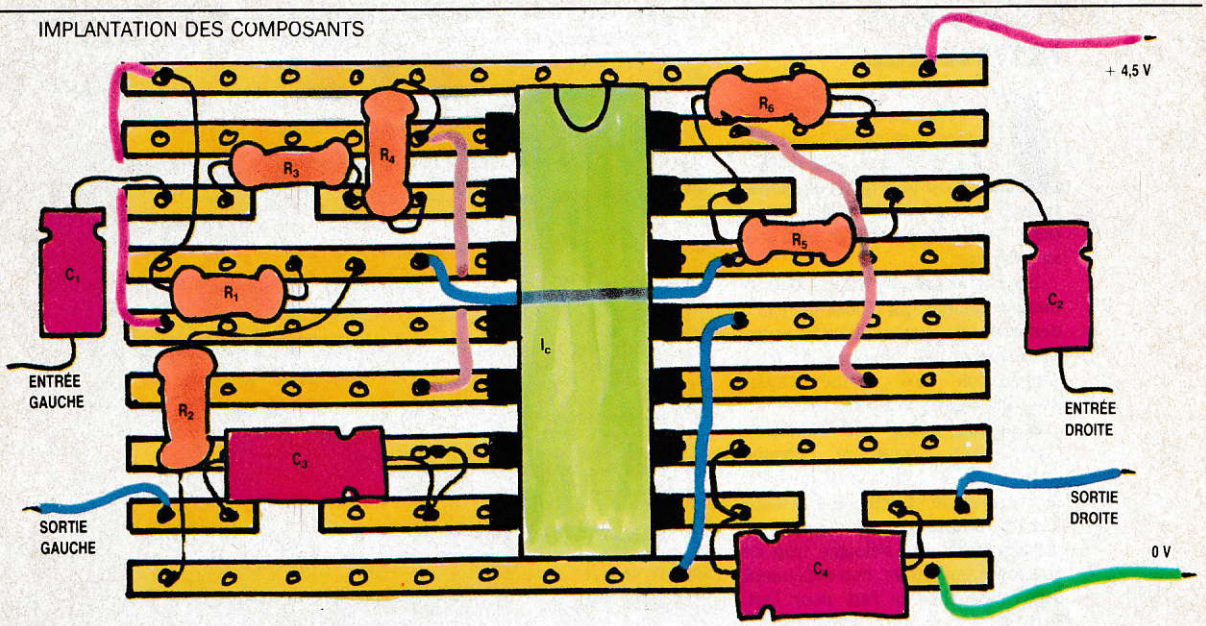
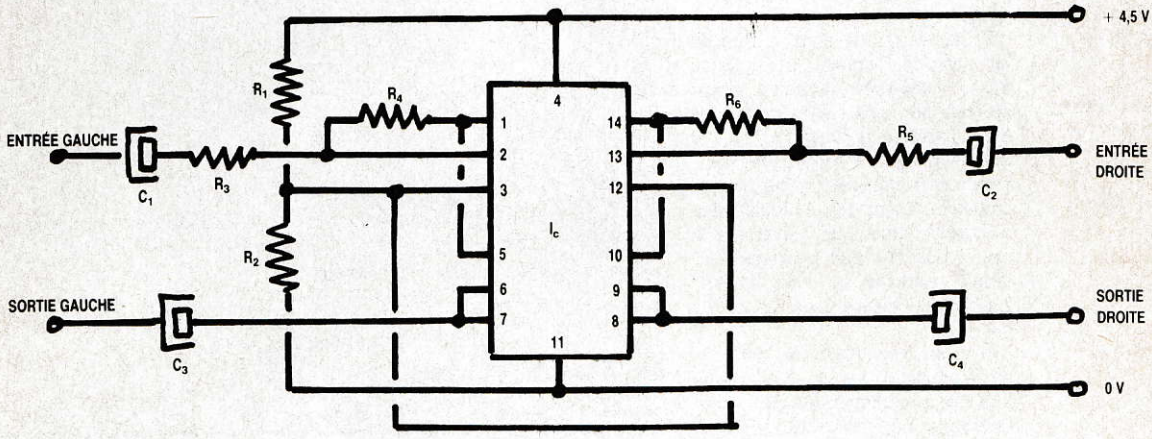


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



reste également accessible à tous en raison du faible nombre de composants employés. Il faudra cependant prendre soin de bien couper les bandes conductrices de la plaquette de câblage sous le circuit intégré et veiller à respecter la polarité des condensateurs.

Pour une réalisation stéréophonique il faudra suivre notre schéma de câblage.

Dans le cas d'un montage monophonique le câblage des broches 12, 13 et 14 pourra être ignoré et il suffira alors de relier la broche 10 à la broche 1. Notons que cette solution n'est préconisée que dans le cas où vous désireriez économiser quelques composants. Le plus sage reste, malgré tout, d'effectuer le montage en stéréo et de relier entre elles ses deux entrées.

Pour adapter cet amplificateur il faudra vous procurer la fiche correspondante. Sur Amstrad, par exemple, il s'agit d'une fiche jack stéréo, sur Spectrum d'une jack mono, sur Oric d'une Din, etc.

Consultez donc votre fascicule d'utilisation avant d'acheter, chez votre détaillant, la fiche en question. Vous pourrez également ainsi prendre connaissance de son brochage.

Enfin, dans notre cas, nous avons directement soudé les fils du casque sur la plaquette de câblage ; rien cependant ne s'oppose au câblage d'une fiche Jack stéréo femelle qui serait d'un modèle identique à celui que nous avons utilisé pour le casque de votre walkman.

Henri-Pierre PENEL △

NOMENCLATURE

IC = LM 124 OU ÉQUIVALENT
C_1 = 4,7 MICROFARADS
C_2 = 4,7 MICROFARADS
C_3 = 100 MICROFARADS
C_4 = 100 MICROFARADS
R_1 = 4,7 KILOHMS (JAUNE, VIOLET, ROUGE, OR)
R_2 = 4,7 KILOHMS (JAUNE, VIOLET, ROUGE, OR)
R_3 = 22 KILOHMS (ROUGE, ROUGE, ORANGE, OR)
R_4 = 68 KILOHMS (BLEU, GRIS, ORANGE, OR)
R_5 = 22 KILOHMS (ROUGE, ROUGE, ORANGE, OR)
R_6 = 68 KILOHMS (BLEU, GRIS, ORANGE, OR)

UN DÉTECTEUR DE PASSAGE : LE BOÎTIER CENTRAL

Nous avons vu le mois dernier comment réaliser la tête de détection de passage à ultrasons. Ce mois-ci nous nous attacherons au câblage du boîtier central et au réglage général de l'installation.

Normalement, notre appareil doit être capable de pouvoir fonctionner 24 heures sur 24. Nous doterons donc le boîtier central d'une alimentation secteur (220 volts, 50 Hz), d'un oscillateur, d'un amplificateur, d'un haut-parleur et d'un système de déclenchement sur détection de passage. Etant donné le faible volume occupé par l'électronique — seul le transformateur occupant une place relativement importante — nous avons logé l'ensemble du montage dans une petite enceinte acoustique pour auto-radio. Cependant tout autre boîtier pourra convenir. Seul impératif: le haut-parleur devra présenter une impédence comprise entre 5 et 8 ohms et accepter une puissance d'au moins 3 watts.

Il est prévu de pouvoir raccorder plusieurs têtes de détection à notre boîtier central (jusqu'à 4 d'origine). Nous verrons plus loin comment simplifier le montage, si une tête unique est utilisée, ou, au contraire, comment accroître la capacité du boîtier. Précisons que chaque tête de détection devra être d'un modèle identique à celui présenté dans notre numéro du mois dernier.

Nous analyserons successivement chaque partie du montage, en indiquant, si besoin est, les modifications possibles.

L'alimentation secteur : de conception extrêmement simple, elle sera réalisée autour d'un transformateur, d'un pont diodes et d'un condensateur. Le transformateur possédera un primaire 220 volts et un secondaire capable de fournir 9 volts sous un courant de 1 ampère. Ce type de transformateur extrêmement courant est facile à trouver. Une fiche secteur, munie de la longueur de fil adéquate, sera directement connectée sur son primaire.

Notons que les précautions d'usage lorsque l'on utilise le secteur sur un montage devront être observées ; à savoir ne jamais travailler sur le montage avec la fiche secteur branchée, isoler les bornes de connexion du transformateur à l'aide de ruban autocollant prévu pour l'isolation électrique et éviter d'inclure le montage dans un boîtier métallique ou conducteur de l'électricité.

La conversion du courant alternatif 9 volts, fourni par le secondaire du transformateur, en courant continu sera assurée par un pont diode; sorte de circuit intégré très simple comportant quatre iodes câblées de manière à assurer le redressement du courant. La tension redressée issue du pont diode sera directement appliquée aux bornes d'un condensateur chargé d'assurer le filtrage de notre alimentation.

La tension ainsi obtenue sera continue et d'environ 12 volts (cette valeur n'est pas critique pour le bon fonctionnement de l'ensemble du montage). Nous l'utiliserons directement pour alimenter la ou les têtes de détection ainsi que l'amplificateur chargé de fournir une énergie électrique suffisante au haut-parleur.

L'oscillateur a pour but de générer le signal sonore qu'utiliseront l'amplificateur et le haut-parleur pour "donner l'alerte". Nous savons que la tension continue fournie par l'alimentation était de 12 volts. Or le signal électrique fourni par la tête de détection en cas de passage n'est que de 4,5 volts.

Pour que ces divers ensembles fonctionnent, il faudra alimenter l'oscillateur sous une tension du même ordre. Cet abaissement de tension sera assuré par deux résistances (R_1 et R_2) associées à un condensateur. L'oscillateur sera réalisé autour d'un circuit intégré type NE 555. Nous retrouverons donc, câblés à ses bornes, des résistances et un condensateur de valeurs courantes.

Si la fréquence fournie par le haut-parleur en cas de détection de passage ne vous convient pas, il sera possible de la modifier en remplaçant le condensateur par un modèle de valeur voisine. Plus la valeur de ce condensateur sera faible, plus la note émise sera aiguë. Inversement plus la valeur du condensateur sera forte,

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ RADIO M.J., 19 rue Claude Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 336 01 40.

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 336 26 05.

△ T.S.M., 15 rue des Onze Arpents, 95130 Franconville, tél. 413 37 52.

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes 51, 1400 Yverdon, Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

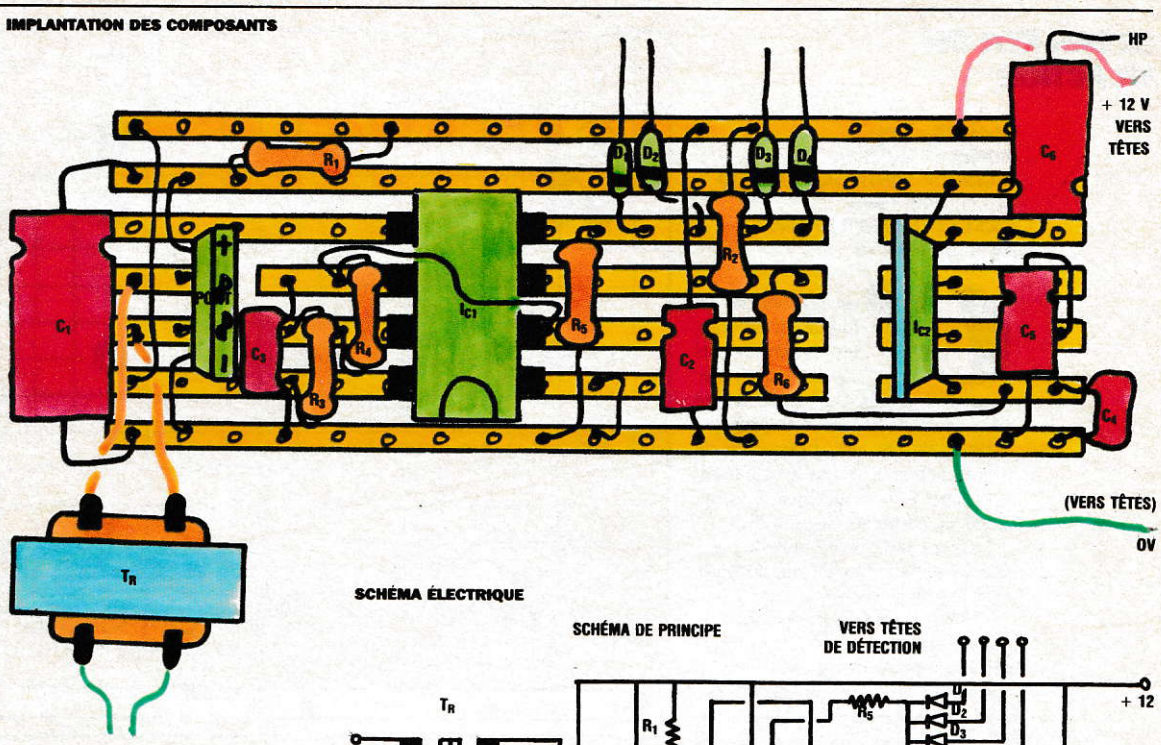
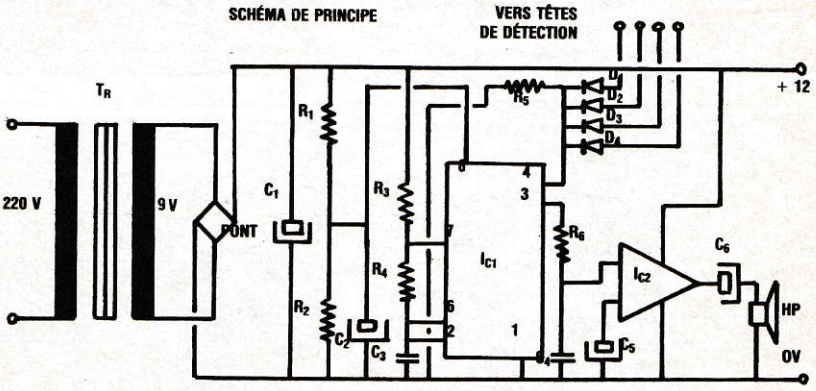


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



plus la note sera grave. La sortie du NE 555 sera connectée à l'amplificateur par l'intermédiaire d'une résistance.

L'amplificateur de puissance adapte le signal électrique délivré par l'oscillateur au haut-parleur sous une énergie suffisante. Pour la réalisation nous utiliserons un circuit intégré TBA 2003. Comme celui-ci n'aura pour fonction que d'amplifier des signaux carrés son câblage se trouvera grandement simplifié.

Nous l'alimenterons directement depuis le 12 volts issu de l'alimentation secteur et sa connexion vers le haut-parleur sera assurée par un condensateur.

Le système de déclenchement se fera autour de la borne numéro 4 du NE 555. Afin de pouvoir utiliser plusieurs têtes de détection, nous associerons une diode à cette borne par tête employée.

Une résistance câblée entre le 0 volt et la broche 4 du NE 555 portera le potentiel de cette dernière à une valeur proche de 0 si aucune détection n'est signalée.

Dans le cas où une tête unique est employée, l'ensemble de ce dispositif pourra être éliminé. Le signal de détection provenant de la tête à ultrasons sera directement appliqué sur la borne 4. Si, au contraire, on désire augmenter la capacité du système, il suffira de câbler une nouvelle diode pour chaque tête supplémentaire.

Le câblage de ce montage ne doit pas poser de problème particulier. La présence du secteur sur le montage impose de travailler avec la plus grande prudence. Il faudra couper les bandes conductrices de la plaquette de câblage sous le NE 555 et respecter le brochage, ou la polarité, des divers composants.

Une fois le montage terminé, les têtes de détection seront connectées au boîtier central à l'aide de fils munis de trois conducteurs comme nous l'avons vu le mois dernier. Un réglage de la sensibilité des têtes sera effectué de manière à procurer au système une fiabilité d'utilisation optimale.

NOMENCLATURE

Tr = TRANSFORMATEUR 220 VOLTS — 9 VOLTS 1 AMPÈRE
PONT = PONT DIODE 30 VOLTS 1 AMPÈRE
C_1 = 2 200 MICRO-FARADS 16 VOLTS
C_2 = 100 MICRO-FARADS 12 VOLTS
C_3 = 0,1 MICRO-FARAD
C_4 = 330 PICO-FARADS
C_5 = 2,2 MICRO-FARADS
C_6 = 100 MICRO-FARADS 12 VOLTS
R_1 = 470 OHMS (JAUNE, VIOLET, BRUN, OR) = R_5
R_2 = 330 OHMS (ORANGE, ORANGE, BRUN, OR)
R_3 = 4,7 KILO-OHMS (JAUNE, VIOLET, ROUGE, OR)
R_4 = 2,2 KILO Ω (ROUGE, ROUGE, ROUGE, OR) = R_6
IC_1 = NE 555
IC_2 = TBA 2003
D_1 = D_2 = D_3 = D_4 = 1 N 4148 OU ÉQUIVALENTE
HP = HAUT-PARLEUR 5 à 8 OHMS 3 WATTS.

Notre montage pourra rester alimenté 24 heures sur 24 mais il est tout de même conseillé de le débrancher du secteur lorsqu'il n'est pas employé.

Henri-Pierre PENEL △

Humbert y ajoute une disposition qui a parfaitement le droit d'y coexister : la flèche de la ***figure 2***, qui élève le total à 5.

Lorsqu'on étend le décompte à toutes les dispositions de 4 allumettes en se préoccupant des bouts rouges, les conséquences sont immédiates. Il faut reconnaître le droit à l'existence des 12 flèches de la ***figure 3***. Il convient également d'intégrer les 2 autres dispositions de la ***figure 4***. Cela élève le total des dispositions de 4 allumettes, où l'on se préoccupe des bouts rouges, à 40. Sommes-nous au bout du compte ?

Poursuivons cette réflexion sur l'occupation ludique du plan en déviant légèrement du jeu en solitaire vers le jeu à deux. L'affrontement à deux personnes, chacune munie d'une feuille blanche, devrait donner lieu à une production créative illimitée : sur la feuille blanche tout est possible. Mais est-ce la peur classique des écrivains devant la feuille blanche qui déborde sur les inventeurs de jeux et paralyse leur génie ? Le domaine est en fait très restreint. Il y a donc beaucoup à faire et la situation est excellente.

Pour lancer le débat, voici deux jeux papier-crayon-feuille blanche dus à un mathématicien célèbre : Conway.

Le premier jeu est relativement répandu. La partie démarre avec 3 points. Chaque joueur, à son tour, joint deux points sur cette ligne. Aucune ligne ne peut croiser une ligne précédente. Plus de trois lignes différentes ne peuvent aboutir à un même point. Le dernier joueur capable de jouer en respectant les règles gagne. La ***figure 5*** décrit les étapes d'une telle partie.

Le deuxième jeu (***figure 6***) démarre avec 2 croix. Chaque joueur à son tour relie 2 croix en joignant d'une ligne continue deux de leurs branches libres, puis pose une croix, à cheval sur la nouvelle ligne. Aucune ligne ne doit croiser une ligne précédente. Le dernier joueur capable de jouer gagne.

La relation entre les deux jeux est évidente. Dans le second, il n'y a que deux points au départ, mais 4 branches sont permises par point, au lieu de 3, et elles sont matérialisées.

De ces deux jeux, qui s'appellent en anglais "*Sprout*" quel est le plus passionnant ?

Comment progresser dans cette voie ou une voie différente ?

Pierre BERLOQUIN △

ADAPTATEUR PÉRITEL POUR TÉLÉVISEUR NOIR ET BLANC

Si vous désirez utiliser votre micro-ordinateur durant les vacances en ne disposant que d'un téléviseur portatif noir et blanc, ce montage pourra vous être utile.

La plupart des micro-ordinateurs sont prévus pour fonctionner sur la fiche Péritel des téléviseurs couleurs, il est donc impossible de les raccorder directement à un appareil noir et blanc. Notre réalisation aura pour but d'adapter les signaux disponibles sur la fiche Péritel à la fiche antenne du téléviseur. Notons que les diverses couleurs seront remplacées par des dégradés de gris.

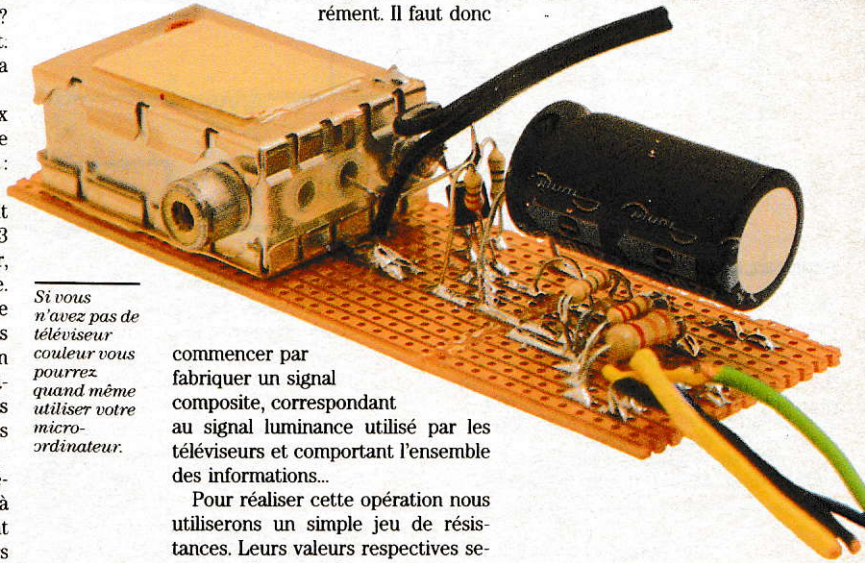
Voyons le principe de ce montage. En premier lieu, rappelons que sur une fiche Péritel les informations correspondant aux impulsions de synchronisation, au rouge, au vert et au bleu, se présentent séparément. Il faut donc commencer par fabriquer un signal composite, correspondant au signal luminance utilisé par les téléviseurs et comportant l'ensemble des informations...

Pour réaliser cette opération nous utiliserons un simple jeu de résistances. Leurs valeurs respectives seront telles qu'elles permettront d'obtenir directement une échelle de gris en fonction des couleurs demandées. En fait ce signal, issu de la somme des informations fournies par la fiche Péritel, présentera, par rapport à sa valeur moyenne, d'un côté les impulsions de synchronisation et de l'autre des créneaux de tension correspondant aux divers niveaux de gris à afficher sur l'écran.

Il nous faut à présent appliquer ce signal à la fiche antenne du téléviseur. Cette opération ne pouvant s'effectuer directement il sera nécessaire d'utiliser un modulateur UHF.

Cependant le signal composite que nous avons recréé plus haut se trouve en opposition de phase par rapport à ce qu'attend le modulateur ; il faut l'inverser. Un simple étage à transistor, monté en charges réparties, assurera cette fonction. Il sera dès lors possible d'appliquer notre signal vidéo à l'entrée du modulateur. Pour celui-ci nous avons employé un module compact disponible dans le commerce.

Diverses marques proposent des modulateurs aux caractéristiques identiques. Pour notre part nous avons employé un appareil de marque ASTEC, modèle relativement courant. Il aurait certes été possible de réaliser entièrement ce modulateur, mais mise au point et réglage de tels appareils demandent du matériel de mesure coûteux et, au total, l'écart de prix entre un appareil tout fait et



Si vous n'avez pas de téléviseur couleur vous pourrez quand même utiliser votre micro-ordinateur.

EN RÉPONSE À UN ABONDANT COURRIER DES LECTEURS, voici ci-dessous des adresses où l'on peut se procurer les différents composants utilisés dans notre rubrique :

△ RADIO M.J., 19 rue Claude Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 336 01 40.

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 336 26 05.

△ T.S.M., 15 rue des Onze Arpents, 95130 Franconville, tél. 413 37 52.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Photo M. Toscas/Galerie 27

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

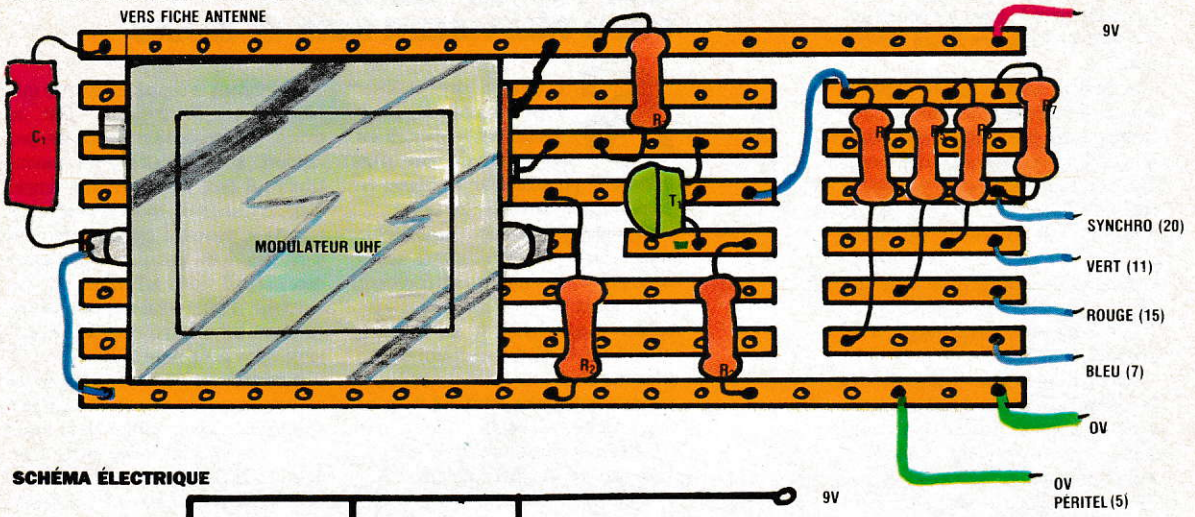
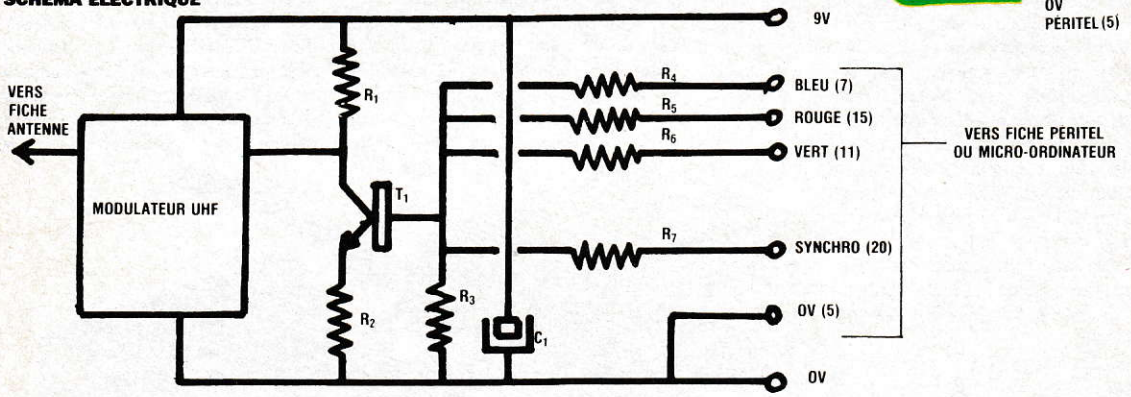


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 75 OHMS (VIOLET, VERT, NOIR, OR)
R_2 = 22 OHMS (ROUGE, ROUGE, NOIR, OR)
R_3 = 220 OHMS (ROUGE, ROUGE, BRUN, OR)
R_4 = 330 OHMS (ORANGE, ORANGE, BRUN, OR)
R_5 = 220 OHMS (ROUGE, ROUGE, BRUN, OR)
R_6 = 150 OHMS (BRUN, VERT, BRUN, OR)
R_7 = 75 OHMS (VIOLET, VERT, NOIR, OR)
T_1 = 2N 3904 OU ÉQUIVALENT
C_1 = 2200 MICROFARADS 12 VOLTS
MODULATEUR UHF ASTEC, OU ÉQUIVALENT

un montage bricolé est faible. Il ne reste plus qu'à brancher la sortie du modulateur sur la fiche antenne UHF du téléviseur (fiche verte) pour que le montage soit prêt à fonctionner.

Le câblage de cette réalisation ne doit pas soulever de problème particulier. Certains points doivent cependant être respectés en ce qui concerne les soudures sur le modulateur.

Il est, en effet, généralement assemblé dans un petit boîtier métallique relié au 0 volt. Une des bornes d'alimentation sera donc composée de l'une des cosses du boîtier. Il est conseillé de recouvrir le dessous du boîtier, en vis-à-vis avec la plaquette de montage, de ruban adhésif afin d'éviter tout risque de court-circuit.

Le plus de l'alimentation et le signal vidéo seront, quant à eux, appliqués par l'intermédiaire de deux fils de connection présents sur le côté du boîtier. La sortie, enfin, est généralement équipée d'une fiche de type RCA femelle. Il faudra donc prévoir d'acheter une fiche RCA mâle ainsi que du câble d'antenne pour effectuer la liaison avec le téléviseur.

Rien à dire sur le montage des autres composants ; il faudra toutefois prendre bien soin de sectionner les bandes conductrices aux emplacements mentionnés sur notre schéma et respecter le brochage du transistor.

Afin d'éviter de surcharger les schémas nous n'avons pas représenté la fiche Péritel. Seuls les numéros de broche et la fonction sont indiqués. D'autre part, dans bien des cas, le cordon de raccordement Péritel des micro-ordinateurs comporte à l'une de ses extrémités une petite fiche moins encombrante et moins chère qu'une fiche Péritel femelle. Il sera donc souvent préférable de connecter notre montage sur cette fiche ; ce que nous avons fait. Précisons que le brochage et les signaux délivrés par la fiche en question sont presque toujours indiqués dans le fascicule d'utilisation du micro-ordinateur.

La mise en route de ce montage est également extrêmement simple. Pour cela, une fois l'ensemble des appareils mis sous tension, on recherchera, sur une position correspondant à une chaîne vacante, l'émission du modulateur tout comme on le ferait pour une chaîne normale. En générale les modulateurs sont « calés » sur le canal 33. Cependant si des interférences étaient constatées il reste possible de décaler légèrement la fréquence d'émission par une petite vis de réglage. Une fois une image correcte obtenue, l'ordinateur pourra être utilisé normalement.

Henri-Pierre PENEL △

UN THERMOMÈTRE DIFFÉRENTIEL

Si vous êtes un adepte du chauffage solaire, cette réalisation vous concerne : il s'agit d'un thermomètre différentiel ; c'est-à-dire équipé de deux capteurs de température ; le premier sera utilisé comme référence, le second permettra d'établir une comparaison.

Ce type d'appareil permet de savoir, par exemple, si le fait de mettre en route des capteurs solaires réchauffera effectivement ou non votre logement.

Plus simplement, en plaçant un capteur à l'intérieur, l'autre à l'extérieur vous pourrez prévoir les conséquences de l'ouverture d'une fenêtre. Certes ce ne sont là que des exemples, nombre d'autres applications sont envisageables.

Afin de pouvoir régler un écart de température lors de la comparaison (par exemple, on pourra demander le déclenchement si un écart de 10 degrés existe entre les deux points de mesure), nous avons muni notre thermomètre d'un potentiomètre de réglage. Vu la haute sensibilité du montage, il est fortement conseillé d'utiliser un potentiomètre multitours.

Le seuil de basculement de l'indicateur d'écart de température est très précis ; un dixième de degré suffira pour pouvoir effectuer la mesure.

Comme capteurs de température, nous utiliserons de simples diodes, dont le but premier est de redresser le courant mais qui possèdent une autre caractéristique que nous mettrons ici à profit.

Lorsqu'une diode est traversée par un courant, une tension de déchet apparaît à ses bornes. Elle est, à 20 degrés, de l'ordre de 0,65 volt pour les diodes au silicium que nous utiliserons. En outre, cette tension de déchet varie de manière très précise en fonction de la température. Pour le silicium toujours, cette variation est de 4 millivolts par degré Celsius. Nous utiliserons donc cette modification de la tension de déchet des diodes pour réaliser notre comparaison : chaque diode sera reliée à l'entrée d'un amplificateur différentiel réalisé autour d'un circuit intégré TDB 0124.

Les variations de température communes aux deux diodes seront donc ignorées ; seuls les écarts seront pris en compte. Le résultat de cette amplification sera directement appliqué à un deuxième amplificateur, également contenu dans le circuit intégré (le TDB 0124 comporte quatre amplificateurs indépendants les uns des autres), destiné à commander les diodes électroluminescentes. L'une indiquera un écart de température positif entre la référence et le point de mesure, l'autre un écart négatif. L'éclairement simultané des deux diodes indique l'égalité des températures.

Le câblage de cette réalisation ne doit pas poser de problème. Il faudra cependant prendre soin de couper toutes les bandes cuivrées sous le circuit intégré et de respecter la polarisation des diodes. Pour celles-ci, rappelons que la patte la plus longue doit toujours être soudée vers le "plus" et, par voie de conséquence, la courte vers le 0 volt.

De manière à assurer une certaine résistance mécanique à nos "capteurs" de température nous avons soudé les diodes utilisées sur un petit morceau de plaque de câblage. De plus ceci simplifie leur raccordement au fil de liaison. Afin d'éviter toute erreur de polarité il est conseillé d'utiliser du fil repéré pour réaliser le raccordement des capteurs au montage principal.

La mise en service de ce thermomètre est tout aussi simple. Seul point important : n'effectuer le réglage de seuil de déclenchement qu'une fois la longueur de câble de liaison mise en place ; elle ne devra pas excéder 10 mètres. Si le déclenchement doit être obtenu pour une température identique de la référence et du point de mesure, il suffit de placer les deux capteurs côte à côte et de tourner le potentiomètre de réglage jusqu'à ce que les deux diodes électroluminescentes soient allumées.

Notons qu'il faut à tout prix éviter de toucher un des capteurs lors de cet étalonnage car l'écart de température ainsi provoqué induirait une erreur. De même il est conseillé d'attendre quelques instants avant d'affiner le réglage de manière à ce que les deux diodes se trouvent bien à une température identique ; leur inertie thermique n'est pas négligeable.

Si un seuil donné de déclenchement est désiré, il vous faudra avoir recours à des thermomètres pour calibrer le montage. Dans ce cas lorsque l'écart de température désiré sera établi entre nos deux capteurs le potentiomètre sera ajusté de manière à obtenir l'éclairement simultané des deux diodes électroluminescentes.

Comme on peut le constater, les paramètres d'utilisation de ce thermomètre différentiel peuvent être modifiés à tout instant. Ce point lui confère donc une grande souplesse d'utilisation et permet d'envisager de multiples applications. Enfin, si vous désirez l'utiliser en milieu liquide, il suffira de tremper préalablement les

Photo M. Toscas / Galerie 27

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

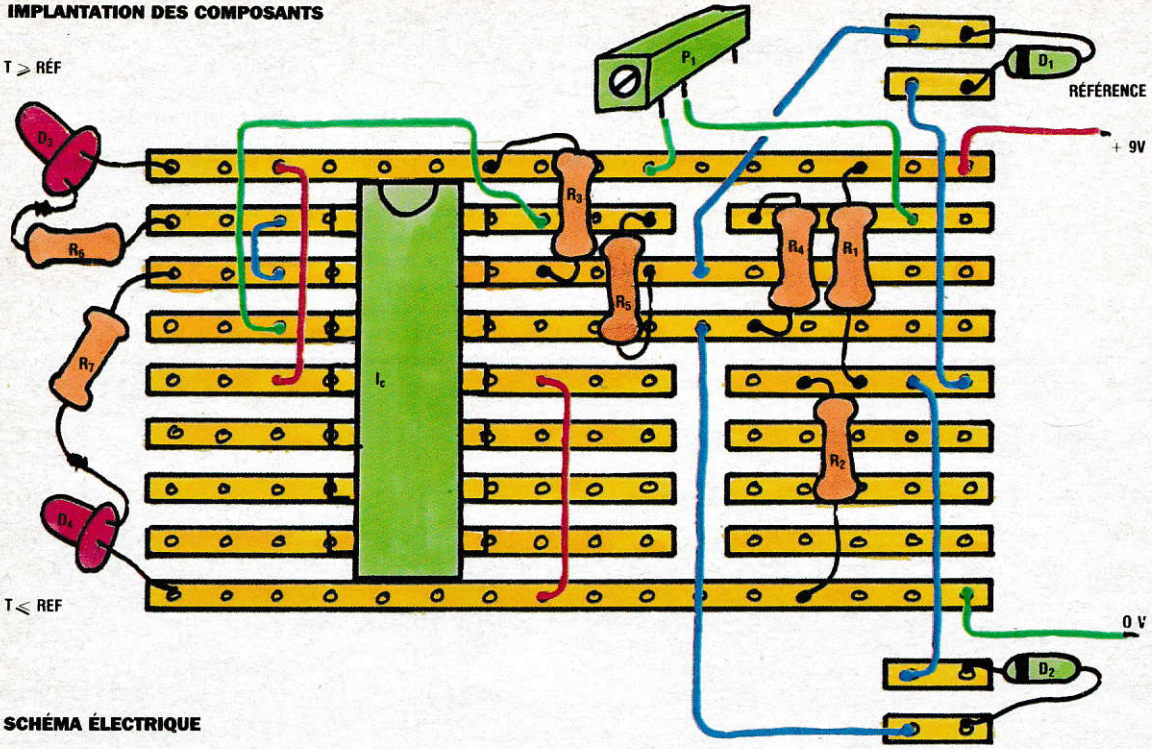
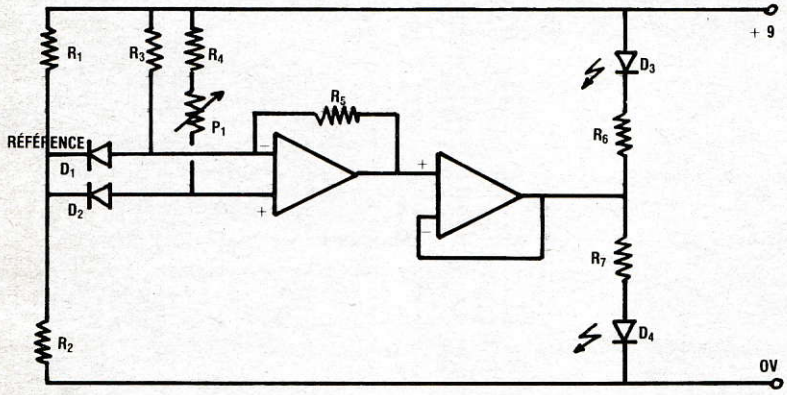


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



EN RÉPONSE À UN ABONDANT COURRIER DES LECTEURS, voici ci-dessous des adresses où l'on peut se procurer les différents composants utilisés dans notre rubrique :

△ RADIO M.J., 19 rue Claude Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 336 01 40.

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 336 26 05.

△ T.S.M., 15 rue des Onze Arpents, 95130 Franconville, tél. 413 37 52.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

NOMENCLATURE

$R_1 = R_2 = R_6 = R_7 = 470$ ohms (jaune, violet, brun, or)

$R_3 = 4{,}7$ kilohms (jaune, violet, rouge, or)

$R_4 = 2{,}2$ kilohms (rouge, rouge, rouge, or)

$R_5 = 470$ kilohms (jaune, violet, jaune, or)

$D_1 = D_2 = 1N\ 4148$ ou équivalentes

$D_3 = D_4 =$ diodes électroluminescentes

$I_C =$ TDB 0124 ou équivalent

$P_1 = 22$ kilohms 10 tours (Trimpot ou équivalent).

deux capteurs de température dans du vernis, ce qui permettra de les isoler électriquement du milieu de mesure.

Pour l'alimentation de cette réalisation, il sera possible d'utiliser une petite pile 9 volts ou toute autre source fournissant une tension continue comprise entre 9 et 15 volts. Peu gourmand en énergie, notre montage ne demande qu'une trentaine de milliampères pour pouvoir fonctionner.

Dans le cas d'une alimentation par pile il est préférable d'équiper le montage d'un simple bouton-poussoir, semblable à ceux utilisés pour les sonnettes électriques. Ainsi la pile ne sera sollicitée que lorsqu'une mesure sera demandée. Ce mode de fonctionnement permettra de lui conférer une durée d'utilisation de plusieurs mois. Si un adaptateur secteur est utilisé il sera par contre possible de laisser le montage sous tension 24 heures sur 24 sans risque de problème. L'affichage du résultat de la comparaison sera dès lors permanent.

Henri-Pierre PENEL

Votre ligne est-elle libre ?

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Comme vous l'avez peut-être constaté, la vocation première du fil d'un téléphone n'est pas de relier le combiné au poste mais de travailler dans la haute coiffure. En effet ce cordon gris spiralé semble mettre beaucoup plus de passion à se transformer en un chignon du plus bel effet qu'à faire office de prolongateur pour laisser une liberté de mouvement. Si ce "bout de fil", après moulte torsades, est vraiment trop porté vers les farces et décroche subrepticement le combiné alors qu'il était sagement à sa place, notre montage évitera à votre correspondant de tomber sur le signal "occupé" alors qu'il n'en est rien.

D'autre part, conformément à la demande de nombreux lecteurs, cette réalisation pourra servir de "chien de garde" à votre ligne téléphonique. En effet si une tierce personne parvient, par un moyen quelconque, à utiliser votre ligne pour passer discrètement des appels, le montage vous le signalera tout comme si votre téléphone était mal raccroché en émettant un "bip".

La fonction de notre appareil définie, passons maintenant a son principe de fonctionnement.

En premier lieu rappelons rapidement quels sont les signaux présents sur une ligne téléphonique. En cas d'appel, donc lorsque la sonnerie doit retentir, les PTT ont la bonté de nous faire parvenir un courant alternatif dont la tension est d'au moins 80 volts et d'au plus 110 volts sous une fréquence comprise entre 20 et 100 hertz, ce signal a déjà été exploité lors de l'une de nos précédentes réalisations. Dans notre cas, deux signaux nous intéresseront : la sonnerie devant être ignorée, il s'agit de celui correspondant à un combiné raccroché et de celui correspondant à une communication.

Lorsque votre téléphone est raccroché, la tension continue sur la ligne possède une valeur comprise entre 80 et 110 volts. Une fois le combiné décroché, celle-ci tombe aux alentours de 40 volts continus auxquels viennent se superposer le signal issu du "micro" ou de la conversation de votre correspondant. L'amplitude de ce dernier n'excédant pas 1 volt, il ne sera pas pris en compte pour le déclenchement du montage.

Ces quelques points précisés passons donc à ce montage. Notons qu'il pourra soit être raccordé sur une fiche téléphonique gigogne, soit directement en parallèle sur les fils de votre poste.

Comme nous l'avons vu, notre réalisation devra, avant tout, détecter la transition de tension entre 80 et 40 volts. Comme il s'agit d'une tension continue, les premiers éléments du montage seront quatre diodes montées en "pont". Leur fonction sera d'assurer un fonctionnement correct de notre appareil quel que soit l'ordre ou le sens de branchement des fils sur la ligne.

Un diviseur de tension, réalisé autour de résistances et d'un potentiomètre — pour ajuster la sensibilité du montage — permettra de rendre compatible la tension prélevée sur la ligne avec celle nécessaire à la commande du transistor de déclenchement du signal d'alerte.

Ce transistor commandera directement l'entrée 4 d'un circuit intégré NE 555 et, par voie de conséquence, autorisera ou non l'émission d'un "bip".

Le principe de fonctionnement du NE 555 ayant fait l'objet de nombreux commentaires dans nos lignes, nous ne reviendrons pas dessus. Il sera simplement entouré des composants habituels pour son utilisation comme générateur de signaux alternatifs : à savoir un condensateur et deux résistances. Sa sortie — broche numéro 3 — sera reliée, par l'intermédiaire d'un condensateur, au haut-parleur.

Le câblage de ce montage ne doit pas poser de problème, il faudra cependant prendre soin de respecter la polarisation des diodes ainsi que le brochage du NE 555. Il sera effectué, comme de coutume, sur une plaquette de câblage munie de bandes cuivrées. Il ne faudra pas oublier de couper ces bandes sous le circuit intégré et veiller à établir l'ensemble des connexions par fil, avant de procéder à la mise en service du montage.

Une fois le câblage terminé et correctement alimenté, notre montage pourra être mis en place. Si vous le connectez en parallèle

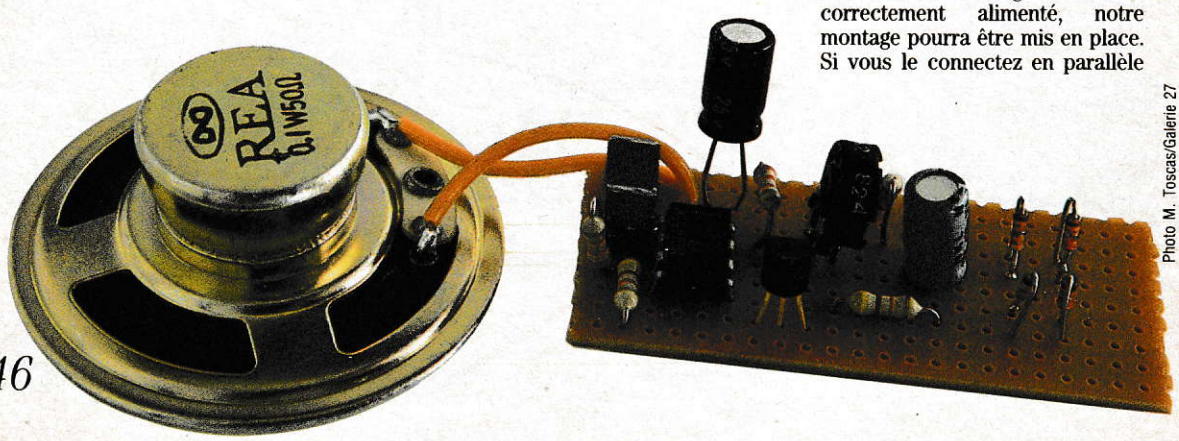


Photo M. Toscas/Galerie 27

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

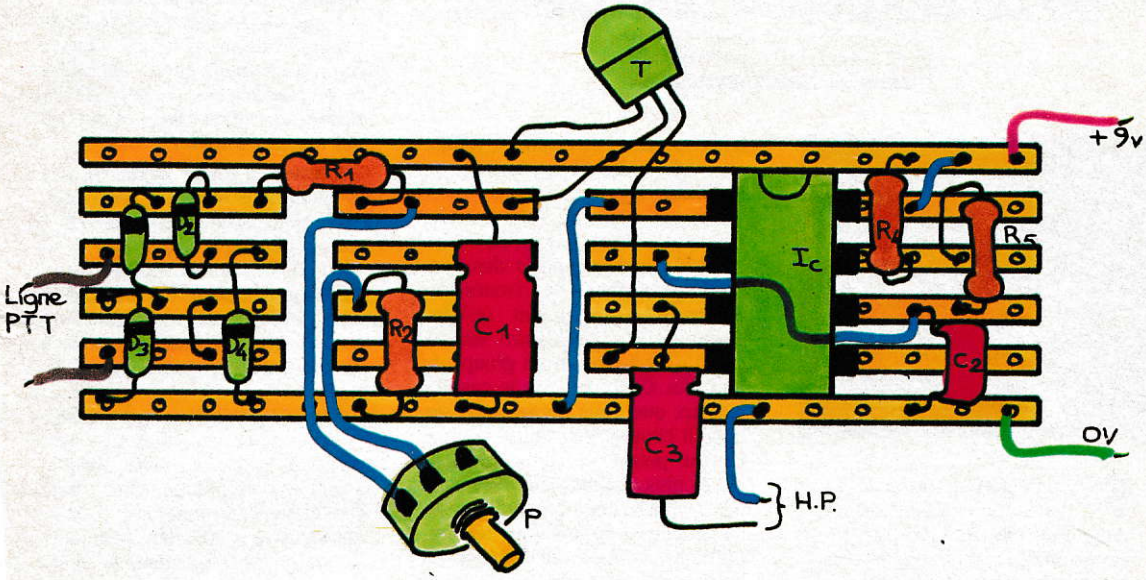
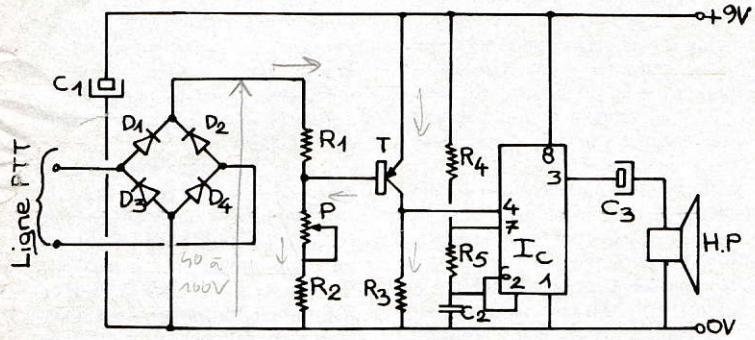


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge, or)
R_2 = 470 Ω (jaune, violet, brun, or)
R_3 = 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge, or)
R_4 = 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge, or)
R_5 = 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge, or)
C_1 = 100 microfarads 12 volts
C_2 = 0,47 microfarad
C_3 = 22 microfarads 12 volts
P = 1 kΩ
I_C = NE 555
T = 2N 3905 ou équivalent
D_1 = D_2 = D_3 = D_4 = 1N 4148 ou équivalentes
H.P. = haut-parleur 8 Ω

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

sur votre poste téléphonique il suffira de raccorder ses deux fils d'entrée aux contacts déjà utilisés. Si une fiche gigogne est employée, il faudra repérer les bornes utilisées par le combiné et y brancher le montage tout en veillant à ce que la continuité électrique entre les parties mâles et femelles de la fiche soit bien assurée. Notons que, en règle générale, celles-ci sont établies, ou coupées, à l'aide de cavaliers métalliques, prêts à être vissés.

Le réglage de sensibilité reste également simple. Pour l'effectuer il faudra procéder en deux phases. Tout en maintenant le combiné raccroché il faudra agir sur le potentiomètre de réglage jusqu'à ce que le "bip" retentisse. Une fois celui-ci obtenu, le potentiomètre sera tourné en sens inverse jusqu'à son extinction. Le téléphone sera alors décroché ; si le "bip" retentit de nouveau le réglage est correct et le montage prêt à fonctionner. Pour terminer, nous vous conseillons de munir ce montage d'un interrupteur, directement sur son alimentation, afin qu'il ne perturbe pas vos communications.

Seule contrainte : ne pas oublier de le remettre sous tension dès l'appel terminé. Hormis ce point, il pourra vous être d'une grande utilité pour constater soit que votre poste est mal raccroché, soit que quelque petit malin tente d'utiliser abusivement votre ligne téléphonique.

Henri-Pierre PENEL

Un télérupteur multifonction

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Il est souvent pratique, dans un couloir ou une grande pièce, de disposer d'un télérupteur. Ce dispositif, version améliorée du célèbre va-et-vient, permet à partir d'une série boutons-poussoirs d'allumer ou d'éteindre une ou plusieurs lampes. Notre montage sera en fait, un télérupteur amélioré. En effet, il permettra de piloter indépendamment trois lampes ou groupes de lampes.

Il sera possible de lui connecter autant de poussoirs que l'on voudra et l'allumage ou l'extinction des lampes sera directement commandé par le nombre de pressions exercées sur l'un quelconque des boutons. Au total huit pressions successives permettront de couvrir un cycle complet, c'est-à-dire d'explorer l'ensemble des combinaisons possibles d'éclairage de la pièce. Afin de simplifier le maniement de ce télérupteur un ordre "extinction totale" est prévu.

En effet, quelle que soit la combinaison choisie, si l'un des poussoirs est maintenu enfoncé plus d'une seconde, les lampes seront éteintes. Cette commande pourra également être utilisée si vous ne savez plus où vous en êtes du cycle. Après une commande d'extinction générale, le montage se positionnera pour le début d'un nouveau cycle.

Ce procédé de codage, lié à la durée des impulsions de commande, permettra donc, à partir de boutons standard, d'obtenir une certaine souplesse d'utilisation. Ces quelques précisions apportées passons à l'étude du montage : il comportera deux ensembles bien distincts. L'un fonctionnant en basse tension (5 volts) ; l'autre étant connecté au secteur sera réalisé avec le plus grand soin, il portera les relais ainsi qu'un régulateur 5 volts de manière à assurer une certaine autonomie du montage.

L'ensemble basse tension

Ce sera le cœur du montage, c'est lui qui commandera l'ordre d'allumage des diverses lampes. Des diodes électroluminescentes, faisant office de voyant-témoin permettront de vérifier son bon fonctionnement. Sa réalisation sera effectuée autour d'un circuit intégré du type SN 74 LS 93. Ce composant ne nous est pas étranger ; il s'agit d'un compteur binaire que nous avons déjà utilisé à de nombreuses reprises. Ici ses possibilités ne seront cependant pas totalement exploitées puisque seules trois de ses quatre sorties seront employées. C'est sur ces sorties que se présentera l'ensemble des combinaisons possible d'allumage des trois lampes. Nous leur associerons donc les diodes électroluminescentes témoin et une partie de la tension qu'elles délivrent sera utilisée pour commander les relais par l'intermédiaire de transistors.

Le câblage des DEL sera, quant à lui, classique ; elles seront connectées entre le 0 volt et chaque sortie par l'intermédiaire d'une résistance. Rappelons à ce sujet que c'est toujours la patte la plus courte des DEL qui devra être connectée au 0 volt. Les pattes longues seront reliées, *via* les résistances, respectivement aux bornes 8,9 et 11 du circuit intégré. Reste donc à présent à faire compter le SN 74 LS 93 de manière à voir défiler l'ensemble des combinaisons possibles. Pour cela les impulsions provenant des boutons-poussoirs seront appliquées sur la borne 1 ; entrée "horloge" du circuit. Cependant si les boutons-poussoirs du commerce présentent des qualités de contact largement suffisantes pour la commande d'une sonnette électrique, par exemple, il n'en va pas de même du pilotage d'un circuit intégré. En effet au moment où l'on appuie sur le bouton, le contact ne s'établit pas toujours — disons même jamais — de manière franche. Durant quelques millièmes de secondes il reste hésitant.

En termes techniques ce phénomène est qualifié de rebondissement. Si les impulsions étaient donc directement appliquées aux circuits intégrés les rebondissements auraient pour effet de faire défiler à toute vitesse les cas possibles et il sera extrêmement difficile d'arrêter le montage sur la position désirée.

Nous avons résolu ce problème en intercalant entre le bouton-poussoir et l'entrée du circuit intégré un dispositif de filtrage réalisé à l'aide de C_1, R_2 et C_2. Celui-ci à pour but de supprimer tout rebondissement. Ainsi chaque fois

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

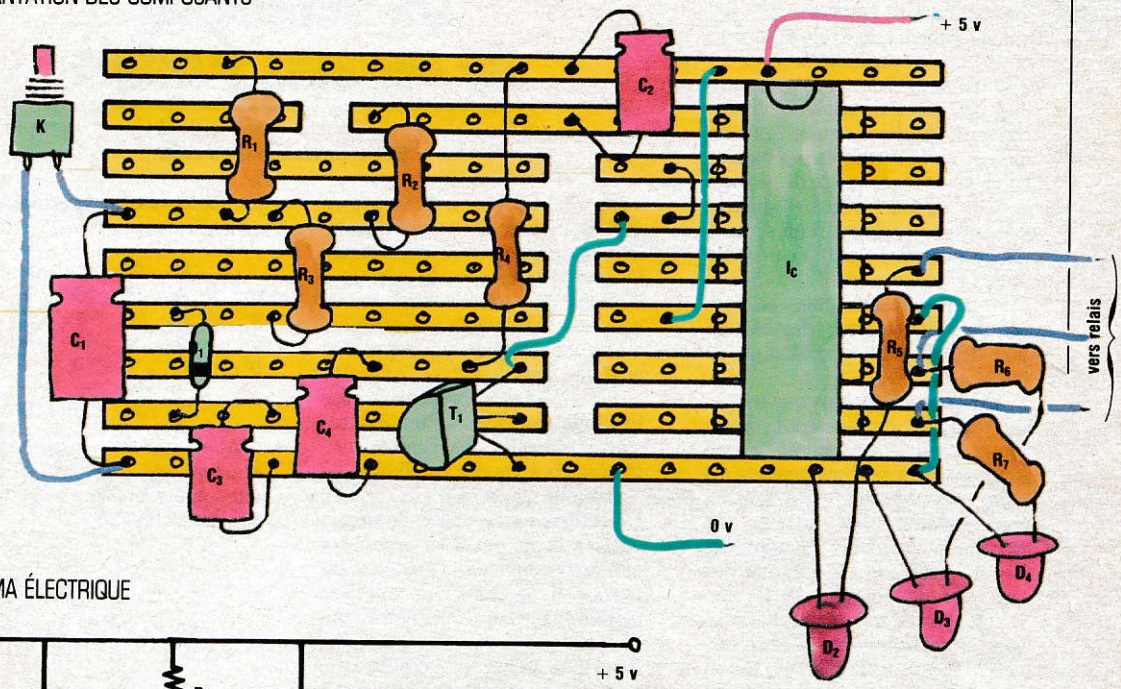
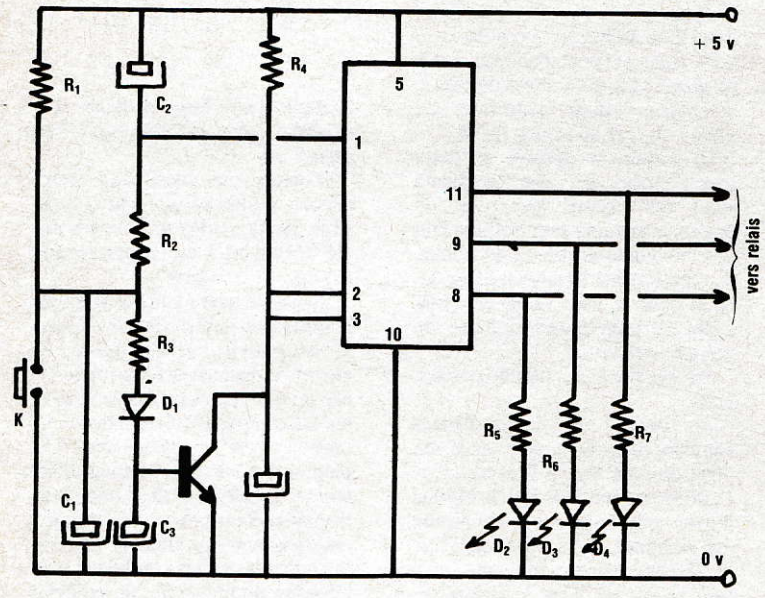


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R_2 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R_3 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_4 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R_5 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R_6 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R_7 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
IC_1 = SN 74 LS 93
T_1 = 2N 39 04
D_1 = 1N 41 48 ou équivalente
D_2 = D_3 = D_4 = diodes électroluminescentes
C_1 = 22 microfarads 12 volts
C_2 = 4,7 microfarads 12 volts
C_3 = 100 microfarads 12 volts
C_4 = 100 microfarads 12 volts
Kx = bouton-poussoir de type sonnette électrique ou autre

que le bouton sera enfoncé, une impulsion unique sera transmise à l'entrée du circuit intégré.

Comme nous l'avons dit plus haut, afin de simplifier l'utilisation de notre télérupteur une commande d'extinction totale est prévue. Pour cela il suffira de maintenir le bouton enfoncé pendant plus d'une seconde. Pour assurer cette opération nous utiliserons les entrées de remise à zéro du SN 74 LS 93 (bornes 2 et 3 du circuit intégré. Rappelons que la remise à zéro est effectuée dès que l'une de ces dernières sera portée à une tension proche de celle de l'alimentation. Une temporisation nous permettra d'observer le délai d'une seconde avant remise à zéro. Celle-ci est réalisée autour d'un transistor T_1.

En effet, lorsque le bouton est relâché, C_3 placé sur sa base, se trouve chargé par l'intermédiaire de R_3 et D_1. T_1 est donc saturé et le potentiel des entrées 2 et 3 du circuit intégré reste proche de 0 volt. Dès que l'on enfonce le bouton, C_3 n'est plus alimenté et commence à se décharger dans la base de T_1. Au bout de quelque temps T_1 n'est donc plus saturé ; C_4 se charge alors à son tour et la remise à zéro du SN 74 LS 93 est effectuée. Si l'impulsion fournie

Photo M. Toscas/Galerie 27

par le poussoir reste de courte durée, elle sera ignorée par T_1 et, en conséquence, le cycle pourra se poursuivre normalement.

Le câblage de ce télérupteur ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes cuivrées de la plaquette de câblage sous le circuit intégré et de respecter son brochage. Il en sera de même pour la polarité des diodes et des condensateurs.

Pour tester l'ensemble on l'alimentera directement depuis une pile de 4,5 volts pour lampe de poche.

Attention : rappelons que les petits adaptateurs secteurs disponibles dans le commerce, même s'ils sont équipés d'une position 4,5 volts, ne délivrent cette tension que lorsqu'il sont utilisés au maximum de leurs possibilités. Notre réalisation ne consommant que peu de courant, la tension fournie par de tels adaptateurs risque d'être supérieure à celle que peut supporter le SN 74 LS 93 (environ 6,5 volts) et provoquerait sa destruction.

La mise en place et l'utilisation du télérupteur sont également extrêmement simples. Les divers boutons-poussoirs seront reliés en parallèle sur la même paire de fils.

Tout fil muni de deux conducteurs pourra être utilisé. Précisons que le nombre de boutons n'est pas limité ; de plus, étant donné que la tension qui leur sera appliquée sera au maximum de 5 volts il sera possible de les placer en extérieur sans avoir à recourir à un modèle particulier.

Henri-Pierre Penel

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Du paradoxal de certains scrutins

JEUX ET PARADOXES

Ah ! Qu'il est intéressant, en période électorale, d'émettre des doutes sur la consistance logique des modes de scrutins ! N'allons pas jusqu'à dire que le vote est impossible ou toujours inefficace. Soulignons cependant qu'il est tout à fait envisageable que des électeurs aboutissent à des résultats de vote contradictoires sans réellement changer leurs attitudes vis à vis des candidats.

Prenons un premier cas concret. L'électorat se compose de quatre votants et ils ont à se prononcer sur quatre candidats. Appelons-les juges I, II, III et IV. Les candidats seront A, B, C et D. Chaque votant s'exprime en notant les candidats : il attribue à chacun une note, de 0 à 10. Dans l'espoir d'aboutir à des résultats plus nets, il est demandé à chaque votant d'attribuer au moins un 0 et au moins un 10.

Le scrutin se déroule en deux tours. Après que les dandidats aient été classés par total de points, le premier tour suffit si l'un des candidats a obtenu 40 points. Si cela s'avère nécessaire, un second tour a lieu, et le candidat ayant le plus grand nombre de points l'emporte.

Sur ces bases, un paradoxe s'installe.

Au premier tour, les tendances sont nettes : A l'emporte sur B, qui l'emporte sur C, qui l'emporte sur D. Il se trouve que D n'a obtenu aucun point : tous les zéros lui ont été attribués. Cela convainc D de se désister. Il laisse donc une situation claire, où A est le favori, devant B puis C.

On passe au second tour, où les votants se révèlent consistants avec leurs premiers choix. Chacun reprend l'ordre dans lequel il avait attribué ses points au cours du premier tour, tout en respectant les règles du scrutin.

Las ! Les résultats sont néanmoins surprenants : C l'emporte sur B, qui l'emporte sur A.

Les données numériques du paradoxe sont en fait simples. Au premier tour, la répartition a été celle-ci :

	A	B	C	D
I	8	9	10	0
II	8	10	1	0
III	9	4	10	0
IV	8	9	10	0
	33	32	31	0

Au second tour, le problème des votants a été de répartir à nouveau leurs points avec les extrêmes 0 et 10. Il en a résulté :

	A	B	C
I	0	9	10
II	8	10	0
III	9	0	10
IV	0	9	10
	17	28	30

Quelle peut être l'attitude des candidats devant une telle surprise ?

Etonnez-vous vous-même d'être encore en démocratie, car ce possible paradoxe des scrutins n'a pas été découvert hier, sa description est due à Condorcet.

Peut-être aurez-vous néanmoins l'impression qu'il y a un truc, et que le paradoxe ne survient que si l'on introduit dans le scrutin cette bizarrerie de points à répartir avec un maximum et un minimum, situation il est vrai assez rare ? Et bien, il n'en est rien ! Le paradoxe survient également dans une situation beaucoup plus courante, où il est simplement demandé aux votants de classer les candidats, sans ex-æquo ni ambiguïté, du meilleur au moins bon.

Construisons notre paradoxe comme le premier, en deux tours de scrutins, mais pour varier les plaisirs, faisons mourir l'un des candidats, au lieu de le mettre banalement en situation d'abandonner. Il y a, comme précédemment, quatre votants et quatre candidats. Chaque votant doit attribuer une fois et une seule chaque note 1, 2, 3 ou 4 à un candidat. Un candidat doit passer la barre des

conseillé, sur cet appareil, d'analyser la valeur de A10. Notre carte ne pouvant contrôler que huit bits d'adresse simultanément il faudra remplacer, lors du câblage, A0 par A10. Dans ce cas l'interface répondra à un couple de valeurs adjacentes pouvant être choisi entre 512 et 639 au lieu de 0 à 255 en utilisation standard. Enfin, si l'adresse de votre interface n'a pas besoin d'être fréquemment modifiée il sera possible de remplacer les interrupteurs par des liaisons câblées. Pour cela, les points correspondant aux positions "on" devront être connectées au 0 volt et les "off" laissés en l'air.

Le test de ce montage est extrêmement simple. Après sa mise en place, il faudra taper au clavier : OUT n, 0 (n ayant pour valeur le numéro d'adresse choisi, 255 par exemple pour le Spectrum). La diode D_1 devra s'allumer, si elle ne l'était pas déjà, ainsi que D_2. Ensuite l'ordre PRINT IN,n sera frappé. D_2 devra s'éteindre, D_1 s'allumer et l'ordinateur affichera 255. Si les instructions IN et OUT ne font pas partie du basic de votre appareil, les routines en langage machine proposées le mois dernier devront être utilisées (cas du ZX 81, par exemple).

Si ces deux essais sont couronnés de succès votre interface est prête pour notre prochain montage (et bien d'autres) sans risque pour votre ordinateur. Si, lors de la mise sous tension, le "micro" n'affiche pas, au bout du temps normal, une page de présentation habituelle (K sur fond noir pour le ZX 81, Sinclair Research..., Amstrad 64 K..., etc.), débranchez-le et vérifiez le câblage.

Attention ! En aucun cas tenter d'enficher ou de retirer le montage lorsque l'appareil est sous tension : cette liberté ne vous sera accordée qu'en aval de cette carte de protection. Enfin, le câblage par "wrapping" donnant un résultat quelque peu difficile à contrôler en ce qui concerne l'exactitude des liaisons, nous vous conseillons, si la cause de mauvais fonctionnement n'a pas été trouvée au bout de dix minutes, de décâbler entièrement votre carte.

Dans bien des cas cette méthode vous permettra de gagner du temps par rapport à un contrôle de toutes les connexions. **H.-P. PENEL**

Un télérupteur multifonction (suite)

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Nous avons réalisé le mois dernier le "cœur" de ce montage ; à savoir l'électronique de comptage des pressions exercées sur l'un des poussoirs ainsi que la remise à zéro de la séquence de commande des lampes lors d'une pression prolongée. Cette plaquette électronique, en raison de l'insuffisance du courant délivré par le circuit intégré, ne peut être utilisée pour piloter directement des relais et, bien entendu, encore moins pour commander une installation 220 volts.

Nous réaliserons donc ce mois-ci un adaptateur comportant les relais capables de commander des lampes ou tout autre appareil électrique a condition toutefois que le courant qu'il demande soit compatible avec les possibilités des relais employés. Il n'est pas recommandé de leur demander de travailler sous des intensités supérieures à 5 ampères ; soit une puissance disponible de 1 000 watts au maximum. Cet adaptateur sera également chargé de l'alimentation de l'ensemble du montage à partir d'un adaptateur secteur 9 volts.

En effet la tension délivrée par de tels adaptateurs n'est pas suffisamment régulée pour être utilisée directement sur le circuit intégré.

Notons que, si vous réalisez ce montage à titre expérimental, il pourra tout aussi bien fonctionner à partir d'une simple pile.

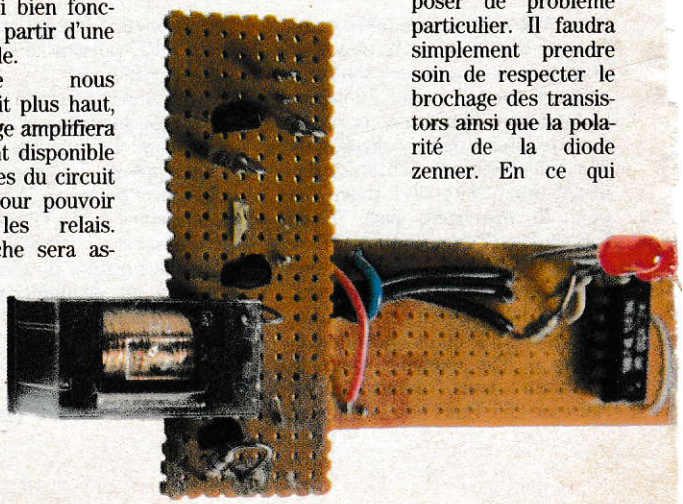
Comme nous l'avons dit plus haut, le montage amplifiera le courant disponible aux sorties du circuit intégré pour pouvoir piloter les relais. Cette tâche sera assurée par trois transistors, un par relais, du type 2N 1711. Leur émetteur sera directement connecté au 0 volt, leur collecteur recevra le + 9 volts par l'intermédiaire de la bobine du relais. Leurs bases seront attaquées par les tensions issues du circuit intégré à travers une résistance de 470 ohms ; ceci afin de limiter le courant de base et d'éviter ainsi une destruction rapide, tant des transistors que du circuit intégré.

Le principe de fonctionnement général du montage reste simple. Lorsque l'une des sorties du circuit intégré est à un potentiel proche de 5 volts — cas ou la lampe correspondante doit s'allumer — le transistor concerné se trouvera saturé. Un courant circulera donc dans la bobine du relais et provoquera son enclenchement. Tout comme un simple interrupteur, il établira le contact sur la lampe souhaitée.

Inversement, si une sortie se trouve à 0 volt, le transistor ne voyant plus sa base alimentée, se bloquera. Par conséquent, aucun courant ne traversera la bobine du relais et il coupera le contact.

La régulation du 5 volts reste tout aussi simple. En effet une diode zenner et une résistance suffiront à assurer cette fonction.

Le câblage de ce télérupteur ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra simplement prendre soin de respecter le brochage des transistors ainsi que la polarité de la diode zenner. En ce qui



IMPLANTATION DES COMPOSANTS

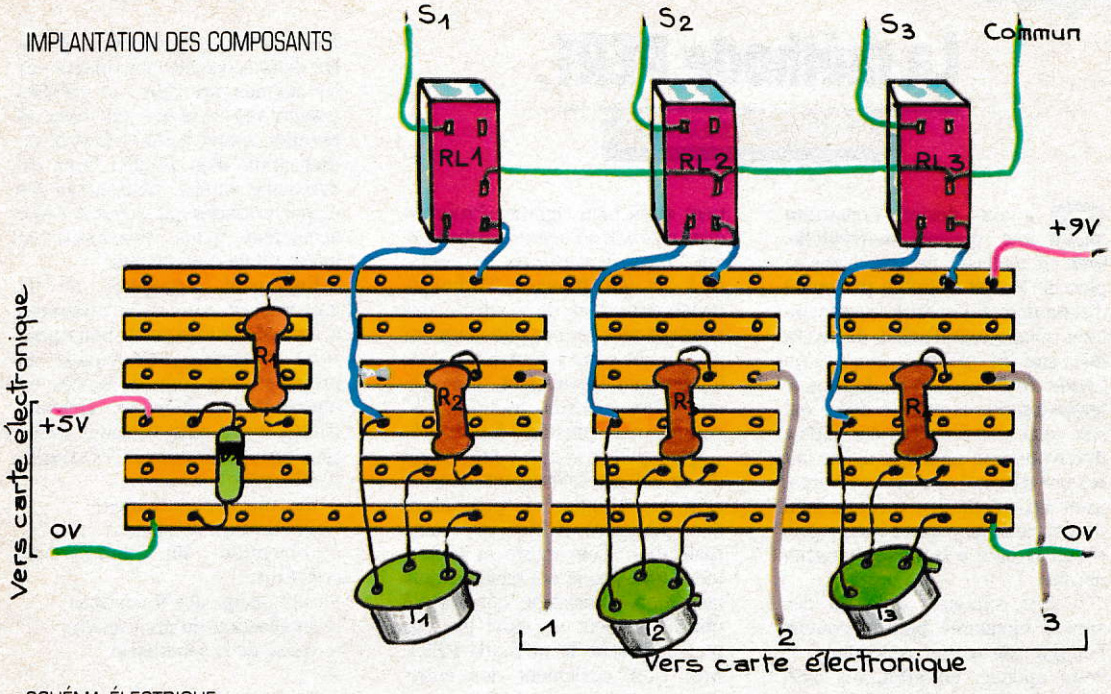
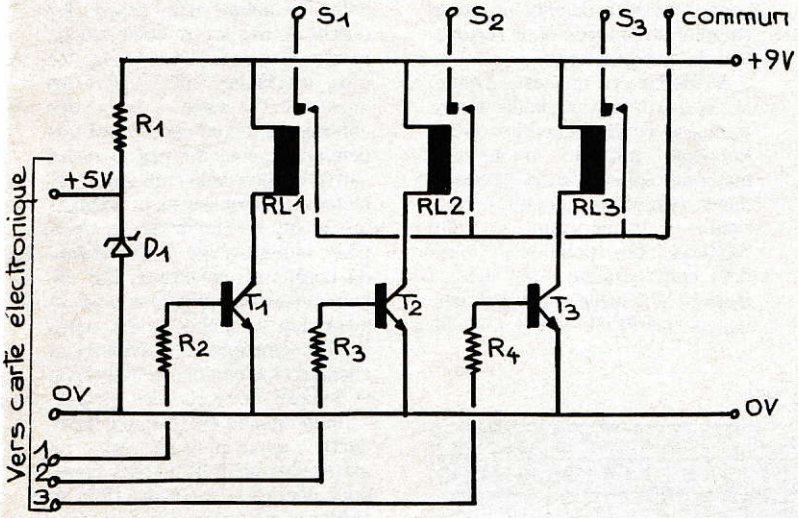


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

NOMENCLATURE

$RL_1 = RL_2 = RL_3$ = Relais 9 volts — 220 volts

$R_1 = R_2 = R_3 = R_3$ =470 ohms (jaune, violet, brun, or)

D_1 = diode zenner 5,1 volts

$T_1 = T_2 = T_3$ = 2N 1711

Alimentation : adaptateur secteur 9 volts 300 milliampères.

concerne les relais, chaque modèle possède souvent un brochage particulier. Il sera donc prudent, lors de son achat, de le faire préciser.

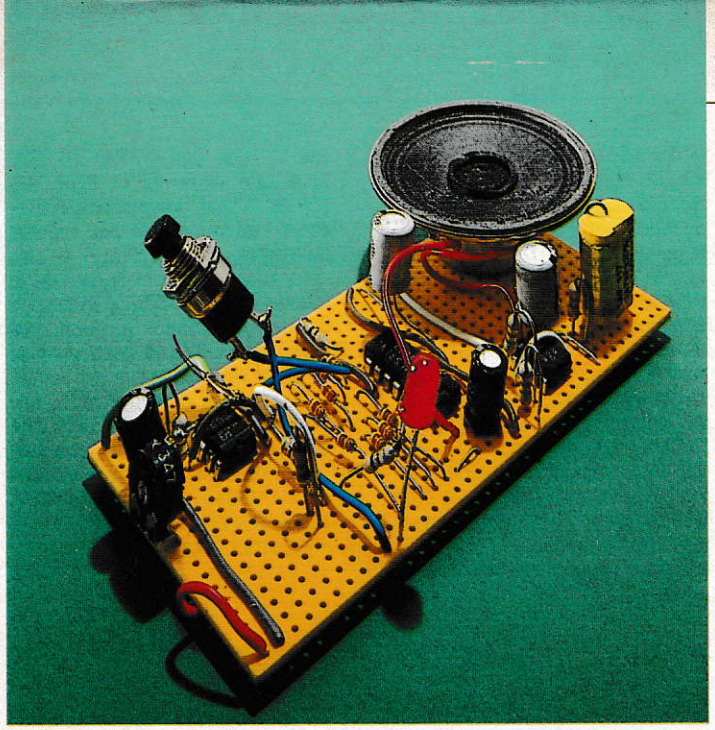
Etant donné la présence du 220 volts, le câblage devra également être effectué avec grand soin. Sur nos schémas nous avons relié tous les relais à un point commun. Ce type de câblage sera pratique si vous logez le télérupteur dans une armoire électrique.

Cependant si tel n'est pas le cas il sera possible de supprimer ce point commun et de câbler les différents relais comme de simples interrupteurs.

Enfin quel que soit l'emplacement choisi pour ce montage, il sera recommandé, pour d'évidentes raisons de sécurité, de le placer dans un boîtier isolant. Une fois en service, il sera possible de le laisser sous tension vingt-quatre heures sur vingt-quatre.

Henri-Pierre PENEL

Photos M. Toscas/Galerie 27



Un chronomètre électronique pour Trivial Pursuit

ELECTRONIQUE AMUSANTE

Si vous êtes un inconditionnel du Trivial Pursuit, vous n'ignorez pas que les réponses doivent être données dans un certain laps de temps pour être considérées comme valables. Pour vous aider dans cette tâche d'arbitre tout en restant impartial, nous vous proposons de réaliser ce mois-ci ce chronomètre électronique. Il offrira, à chaque participant, 15 secondes pour formuler, au moins, le début de sa réponse. Après chaque question posée le meneur de jeu pressera un bouton. Aussitôt une diode électroluminescente se mettra à clignoter en égrainant les secondes. Une fois le temps écoulé, un "bip" retentira puis la diode s'allumera de manière continue, indiquant que l'appareil est revenu en mode "veille" ; c'est-à-dire en attente du prochain déclenchement.

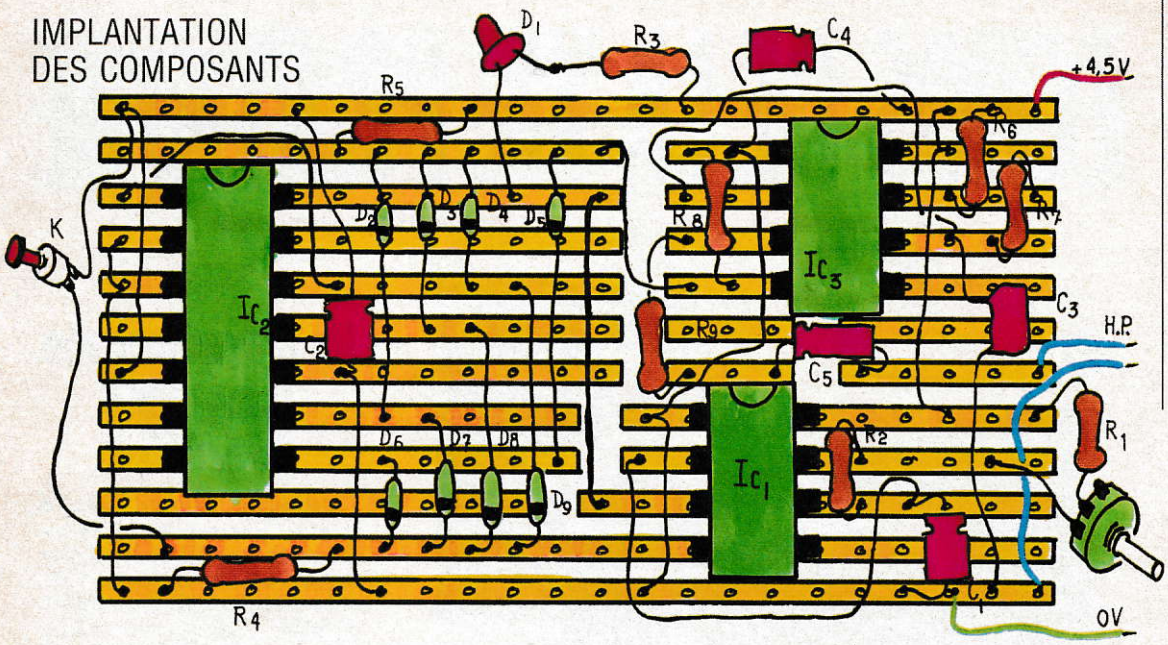
Ces quelques précisions apportées, passons à l'étude de notre montage dont le cœur sera, évidemment, un compteur. Cependant, encore faut-il le commander et le rendre capable de piloter notre "bip". Pour cela nous utiliserons un oscillateur très basse fréquence réalisé à partir d'un NE 555. Nous munirons ce dernier d'une résistance et d'un condensateur capable de fournir un tel étalon de temps. Notons, pourtant, que les tolérances sur la valeur des composants du commerce ne donnent pas une telle précision dès la mise sous tension. C'est pourquoi un potentiomètre ajustable est prévu sur ce circuit ; il permettra d'ajuster exactement sa fréquence. Certes il eût été possible de réaliser une base de temps quasiment parfaite en utilisant un quartz mais cela aurait considérablement augmenté le nombre de circuits nécessaires à notre chronomètre. Cela dit, nous commanderons donc notre compteur. Comme nous avons décidé que 15 secondes étaient suffisantes, un 74 LS 93 remplira parfaitement cette tâche. En effet ce compteur binaire compte de 0 à 15. Il sera donc directement commandé par notre base de temps. Restent deux problèmes : il doit commander l'émission d'un "bip" au 15e pas et s'arrêter dès son retour au point 0. Pour cela nous utiliserons deux groupes de diodes. Le premier commandera l'émission du "bip", le second l'arrêt de la base de temps. N'oublions pas que le NE 555 est équipé d'une patte permettant de commander sa mise en route (patte 4). Pour le "bip" nous commanderons donc, quand 15 en binaire se présente, la mise en service d'un second NE 555 chargé de délivrer une fréquence d'environ 1 000 Hz dans le haut-parleur et quand 0 binaire se présentera, il interrompra le fonctionnement de notre base de temps. Le bouton poussoir de relancement du chronométrage viendra annuler cet ordre et donc la séquence recommencera.

Le câblage de cette réalisation ne doit pas poser de problème particulier. Cependant n'oubliez surtout pas (la majeure partie du courrier que nous envoient nos lecteurs concernant cette rubrique sont liés à ce fait) de couper les bandes conductrices cuivrées de la plaquette de câblage sous chaque circuit intégré. De même respectez impérativement leur brochage (repère sur le boîtier) ainsi que la polarité des diodes. A respecter également celle des condensateurs chimiques et de la diode électroluminescente. Cela dit, notre montage doit fonctionner dès sa mise sous tension. Une simple pile de 4,5 V suffira d'ailleurs largement à son alimentation et assurera facilement son fonctionnement durant plusieurs soirées de jeu — ici encore n'inversez jamais sa polarité, sous peine de destruction des circuits intégrés.

Enfin, une fois terminé, notre montage devra être ajusté. Pour cela, muni d'un chronomètre, il faudra jouer sur la position du potentiomètre de manière que la diode électroluminescente clignote bien chaque seconde et, surtout, que le temps s'écoulant entre la pression exercée sur le poussoir et l'émission du "bip" soit bien de 15 secondes. Il sera parfaitement possible d'inclure cette réalisation dans un boîtier (certains d'entre eux peuvent même recevoir 3 piles de 1,5 volt montées en série : configuration idéale pour cette réalisation) — il est alors conseillé de placer un interrupteur arrêt/marche sur l'un des fils provenant de la pile.

Henri-Pierre Penel ▲

IMPLANTATION DES COMPOSANTS



NOMENCLATURE

R_1 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)

R_2 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)

R_3 = 470 kilohms (jaune, violet, brun, or)

R_4 = 470 kilohms (jaune, violet, brun, or)

R_5 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)

R_6 = 470 kilohms (jaune, violet, brun, or)

R_7 = 470 kilohms (jaune, violet, brun, or)

R_8 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)

R_9 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)

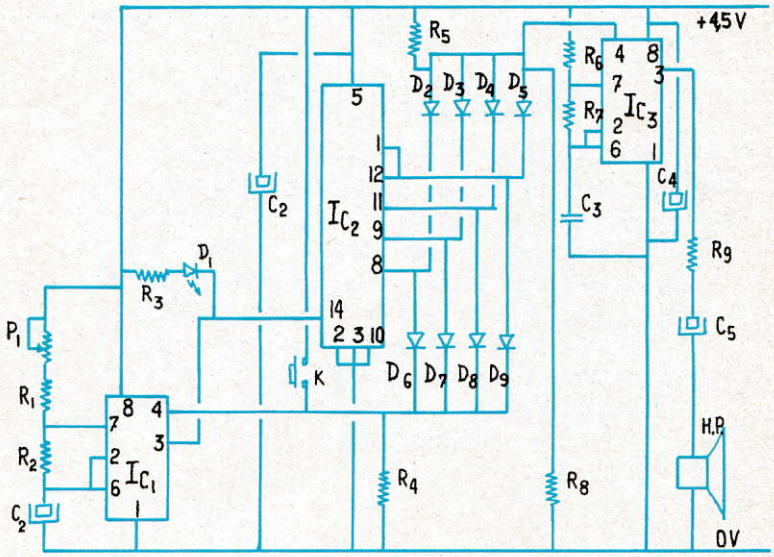
P_1 = potentiomètre 47 kiloohms

C_1 = 22 microfarads 12 volts
C_2 = 47 microfarads 12 volts
C_3 = 470 nanofarads
C_4 = 47 microfarads 12 volts
C_5 = 22 microfarads 12 volts

D1 = Diode électroluminescente
D2 à D9 = 1N 4148 ou équivalentes
Ic1 = IC3 = NE 555
Ic2 = SN 74 LS 93

H-P = Haut-parleur 50 ohms, diamètre 50 mm.

SCHÉMA ÉLECTRIQUE



OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88.

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05.

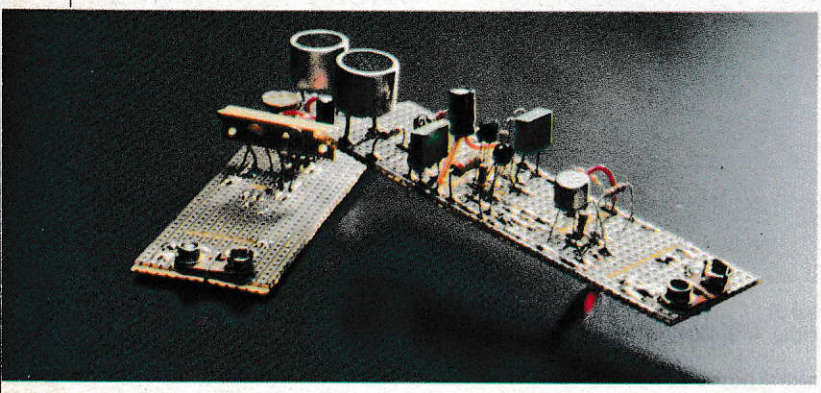
△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52.

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Un détecteur de déplacements

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE



Nous vous proposons ce mois-ci un détecteur expérimental de déplacements. Nous utiliserons comme moyen de détection un faisceau d'ultrasons. Son principe de fonctionnement est identique à celui des antivols dits volumétriques et on peut le rapprocher de l'effet Doppler.

En effet, dans tout volume d'air au repos, les ultrasons se déplacent toujours de la même manière. Si donc nous envoyons un faisceau d'ultrasons et que nous en recueillons une partie en un point quelconque de ce volume d'air, la réception sera constante tant en intensité qu'en phase. Si, par contre, notre volume d'air se trouve perturbé, le trajet des ultrasons sera modifié et, si ni l'émetteur ni le récepteur n'ont été déplacés, la phase des ultrasons reçus sera modifiée.

Tout déplacement de l'air ou toute modification du trajet du faisceau, par une nouvelle réflection par exemple, se traduira donc par une modification de la phase du signal reçu. C'est cette propriété que nous mettrons à profit.

Elle comportera donc trois éléments : un émetteur d'ultrasons, un récepteur et un comparateur de phase. En effet le plus simple, dans notre cas, pour déceler les variations de phase du signal reçu, sera de le comparer en permanence au signal émis : ce dernier faisant office d'étalon. Notre comparateur ne s'attachera d'ailleurs pas à la mesure de l'écart de phase en valeur absolue mais se contentera de détecter toute variation brutale.

Ce montage nécessitant un nombre relativement important de composants, nous le réaliserons en deux parties. Ce mois-ci, l'émetteur et le récepteur, le mois prochain, le comparateur de phase.

L'émetteur ne comportera qu'un oscillateur et un diffuseur d'ultrasons. L'oscillateur sera câblé à l'aide d'un circuit intégré de type NE 555. Un potentiomètre 10 tours permettra de régler la fréquence de l'émission : nous verrons plus loin comment effectuer ce réglage. Un second potentiomètre sera utilisé pour ajuster la puissance du faisceau. En effet, sous certaines conditions, une puissance excessive peut conduire à un manque de sensibilité du montage ou, au contraire, à un déclenchement permanent.

Le récepteur sera réalisé à l'aide de transistors classiques chargés d'amplifier le signal reçu par une cellule réceptrice d'ultrasons. Ici aucun réglage ne sera à effectuer. Une diode électroluminescente permettra de tester cette première partie de notre réalisation.

Le câblage de ces deux premiers éléments ne doit pas poser de problème. Seul point un peu délicat : le réglage de l'émetteur.

Voyons à présent comment procéder. Une fois entièrement câblés, l'émetteur et le récepteur seront

IMPLANTATIONS DES COMPOSANTS

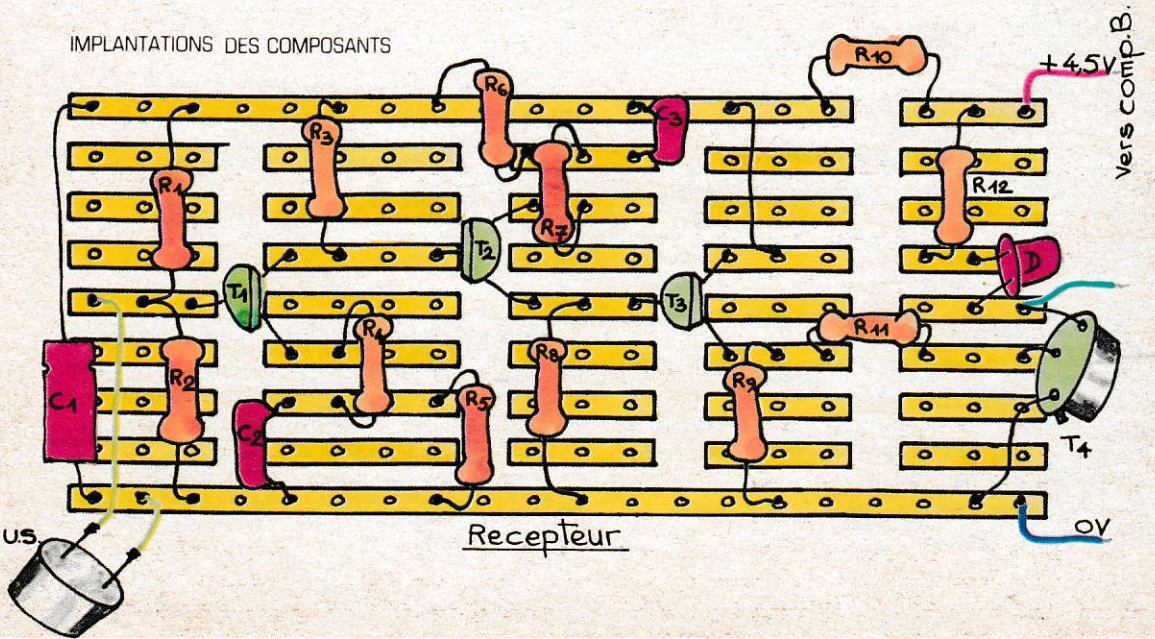


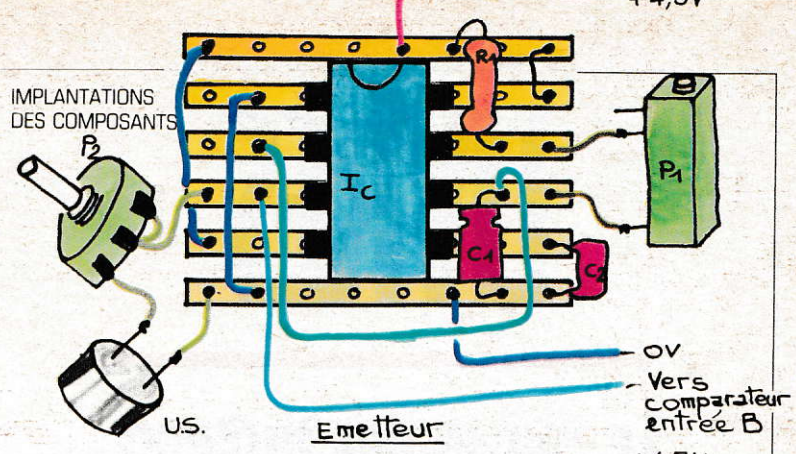
Photo M. Toscas/Galerie 27

NOMENCLATURE EMETTEUR

IC = NE 555
P_1 = 50 kilohms 10 tours
P_2 = 2,2 kilohms
R_1 = 1,5 kilohm (brun, vert, rouge, or)
C_1 = 4,7 microfarads 12 volts
C_2 = 10 nanofarads
US = cellule ultrasons T 40-16 ou équivalente.

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, Tél. (1) 43 79 39 88.
△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05
△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52
△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse



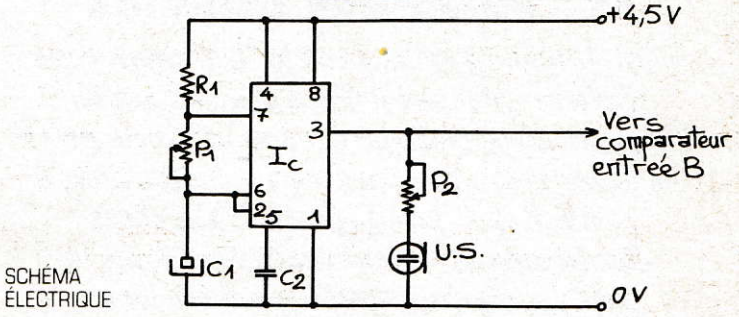


SCHÉMA ÉLECTRIQUE

NOMENCLATURE RÉCEPTEUR

US = cellule ultra-sons R 3 C ou équivalente.
T_1 = 2N 3904
T_2 = 2N 3905
T_3 = 2N 3904
T_4 = 2N 1711
D = Diode électroluminescente
R_1 = 330 kilohms (orange, orange, jaune, or)
R_2 = 220 kilohms (rouge, rouge, jaune, or)
R_3 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R_4 = 1,5 kilohm (brun, vert, rouge, or)
R_5 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R_6 = 68 kilohms (bleu, gris, orange, or)
R_7 = 1,5 kilohm (brun, vert, rouge, or)
R_8 = 33 kilohms (orange, orange, orange, or)
R_9 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_{10} = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_{11} = 1,5 kilohm (brun, vert, rouge, or)
R_{12} = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
C_1 = 100 microfarads 12 volts
C_2 = 22 nanofarads
C_3 = 22 nanofarads

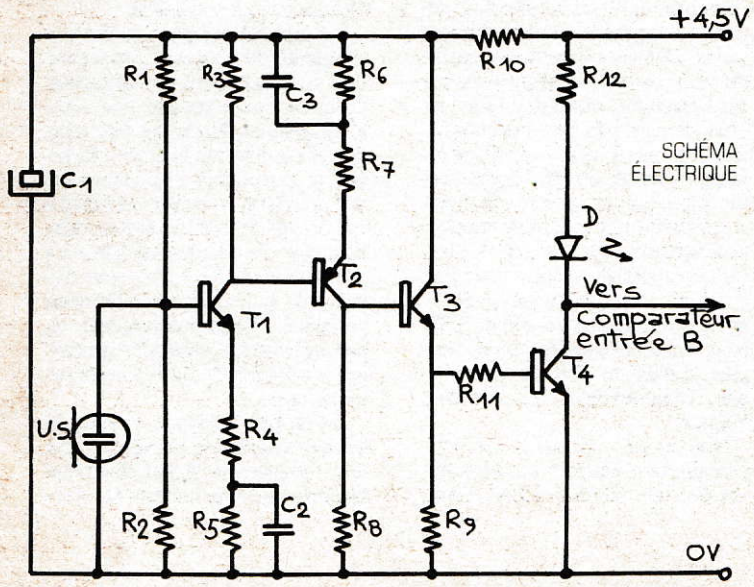


SCHÉMA ÉLECTRIQUE

mis sous tension et disposés en vis-à-vis, à environ 1 mètre l'un de l'autre. Le potentiomètre de réglage de la puissance d'émission sera placé sur la position minimale (tourné à fond dans le sens inverse des aiguilles d'une montre).

Il faudra alors agir sur le potentiomètre 10 tours d'ajustage de la fréquence jusqu'à ce que la diode électroluminescente du récepteur s'allume. Ceci obtenu, on ne touchera plus à la fréquence d'émission ; émetteur et récepteur seront prêts à fonctionner.

En attendant le câblage de notre comparateur de phase, le fil issu de l'émetteur et celui issu du récepteur seront laissés en l'air.

Henri-Pierre Penel ▲

Un stroboscope électronique

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Comme chacun sait, un éclairage stroboscopique, lumière constituée d'éclairs très brefs, permet de décomposer les mouvements. Cette particularité a souvent été exploitée pour l'étude "au ralenti" du comportement de pièces mécaniques en mouvement. De même, des stroboscopes sont souvent utilisés pour l'animation lumineuse de nombreuses discothèques pour donner aux danseurs l'illusion de mouvements figés et saccadés, rappelant les balbutiements du cinéma.

Nous vous proposerons donc de réaliser ce mois-ci un stroboscope électronique. Cependant il s'agit à nouveau d'un montage directement relié au secteur. Nous ne saurions donc trop vous recommander une grande prudence lors de sa mise en service. De même, une fois le montage terminé et testé, il sera indispensable de l'habiller d'un boîtier en plastique afin de pouvoir l'utiliser sans risque ; chose que nous n'avons pas faite pour les besoins de notre photographie.

Ces quelques précisions apportées, passons à l'étude de notre réalisation. Sa pièce-maîtresse sera un tube à éclats. Il s'agit d'un petit tube de verre contenant un gaz raréfié, un peu comme un tube fluorescent. Cependant, une telle lampe a été étudiée pour pouvoir fournir un éclair très intense mais de durée très brève ; cas idéal pour nous, mais n'étant en aucun cas utilisable comme moyen d'éclairage. De plus, afin que notre tube à éclats veuille fonctionner correctement, il nous faudra céder à ses caprices, à savoir l'alimenter sous environ 350 volts, et commander son déclenchement à l'aide d'une impulsion de plusieurs milliers de volts. A l'électronique donc de résoudre ces problèmes.

Pour l'alimentation en 350 volts, il nous suffira de redresser le courant alternatif du secteur puis de le filtrer à l'aide d'un condensateur pour que le tour soit joué. En effet, dans ce cas, le condensateur se chargera à la tension crête du secteur (soit 250 volts multipliés par racine de 2, soit encore 250 × 1,4), soit 350 volts.

Néanmoins un condensateur n'étant, en fait, dans notre cas, qu'une minibatterie, il serait utopique de lui demander de se charger à 350 volts si nous lui demandions de fournir sans arrêt du courant. Heureusement le fonctionnement du tube à éclats vient ici nous aider.

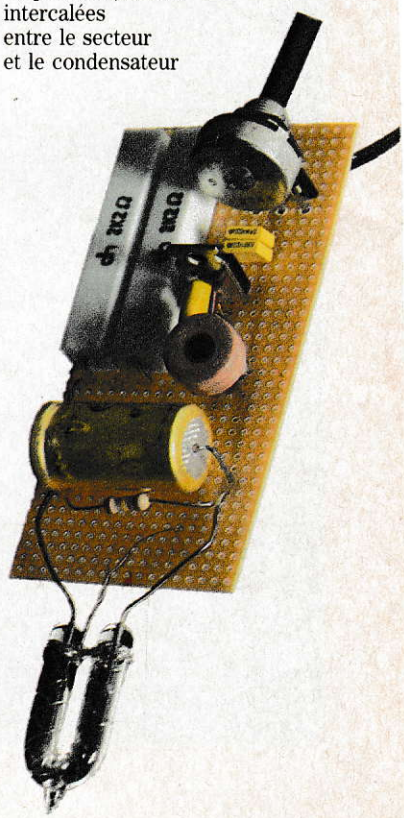
En effet il ne consommera de l'énergie que pendant la durée de l'éclair et laissera, entre deux flashes, tout loisir au condensateur de se recharger. Mais vient se greffer ici un nouveau problème ; la puissance admissible par le tube. En effet, rien ne nous empêcherait, sauf votre disjoncteur peut-être, de lui fournir une puissance énorme de manière à obtenir de superbes flashes. Cependant, lorsqu'il est amorcé, le tube ne supporte pas de dissiper plus de 40 joules et ce en 1/2000 de seconde au maximum. De là, nous pourrons facilement calculer la valeur limite du condensateur à utiliser, grâce à la loi : $Q = C.U$, où Q est exprimé en coulombs, et où donc l'unité de temps est la seconde, C en farads et U en volts.

Pour fournir une énergie de 40 joules durant 1/2000 de seconde il nous faudrait donc un condensateur, sous 350 volts, de 570 microfarads. Mais notre tube ne supporte une telle impulsion qu'une fois par seconde. Si, comme dans notre cas, nous désirons envoyer plusieurs éclairs chaque seconde, nous devrons diminuer l'énergie envoyée à chaque impulsion et, par voie de conséquence, la valeur du condensateur. Pour nous, si nous voulons obtenir 10 éclairs par seconde, il sera donc prudent de diviser la valeur du condensateur par 10 et, pour tomber sur une valeur normalisée, de se limiter à 47 microfarads.

L'impulsion d'amorçage sera obtenue à partir d'un petit transformateur. Son primaire, ici encore, sera attaqué par la décharge d'un condensateur et son secondaire sera directement relié à l'électrode d'amorçage du tube à éclats.

Etant donné la valeur élevée des tensions mises en jeu dans ce montage, la commande des impulsions délivrées au primaire du transformateur sera assurée par un triac. Leur cadence sera réalisée par un oscillateur rudimentaire, réalisé à l'aide d'un condensateur, d'un diac et d'un potentiomètre permettant de faire varier la durée les séparant.

Pour terminer, notons que deux résistances de puissance, montées en parallèle, seront intercalées entre le secteur et le condensateur



OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

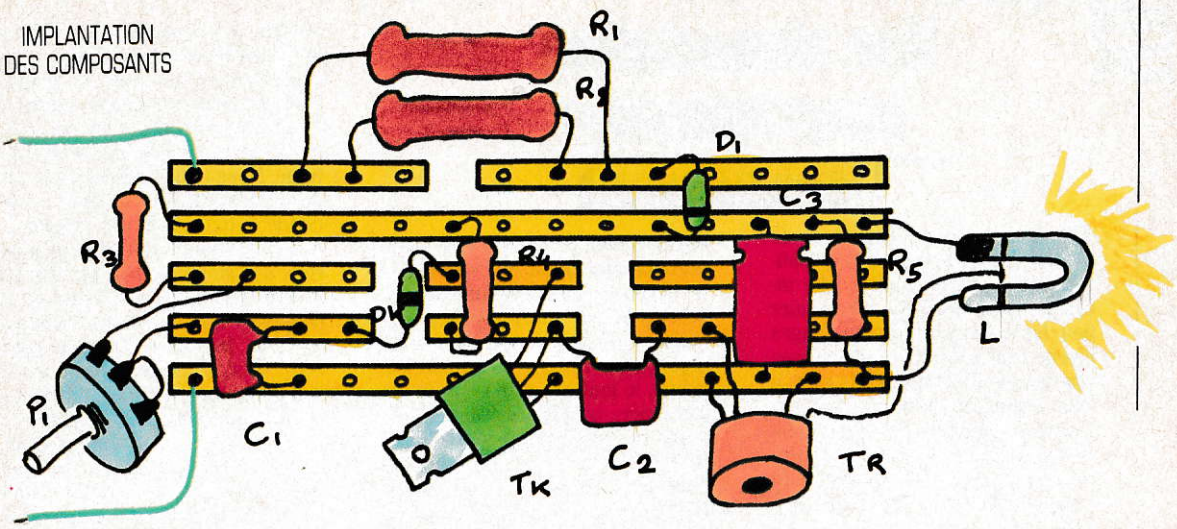
△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, Tél. (1) 43 79 39 88.

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.



de 47 microfarads ; ceci afin de limiter le courant ponctuellement demandé au secteur et, par voie de conséquence, d'éviter le déclenchement du disjoncteur, voire la destruction des bandes de cuivre de la plaquette de câblage.

Hormis les problèmes liés à la présence du secteur, ce montage ne présente pas de difficultés de réalisation.

Il faudra cependant prendre soin de respecter le brochage du triac, la polarité du condensateur de 47 microfarads, celle du tube et les bobinages du transformateur d'impulsions.

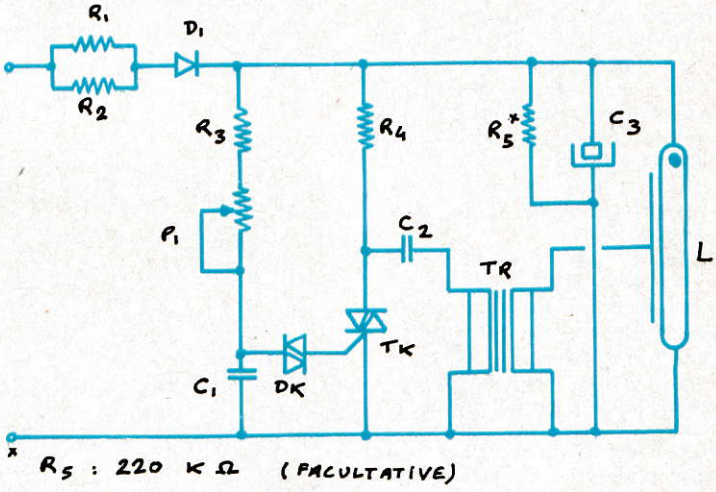
En ce qui concerne le tube, l'électrode correspondant à son extrémité noire devra être connectée au + du condensateur.

Pour les transformer, les contacts portant les fils de plus forte section devront être câblés côté triac et ceux correspondants aux fils les plus fins, côté électrode d'amorçage du tube à éclats.

La mise en route de cette réalisation est des plus simple. En effet, dès son raccordement au secteur, des flashes successifs doivent être observés. Rappelons qu'il ne faudra en aucun cas toucher à la plaquette de câblage lorsque le montage est sous tension et que, bien qu'une résistance de décharge et de mise hors tension du montage soit prévue, il faudra respecter une durée de 9 secondes entre le moment où la fiche secteur aura été déconnectée et toute intervention sur la plaquette sur laquelle a été fait le câblage.

Pour terminer, et afin que ce stroboscope vous donne toutes satisfactions, nous vous conseillons vivement d'équiper la plaquette de câblage d'un boîtier en plastique dont seul l'axe du potentiomètre dépassera et, enfin, de ne pas l'utiliser plus de 30 secondes d'affilée.

Henri-Pierre Penel



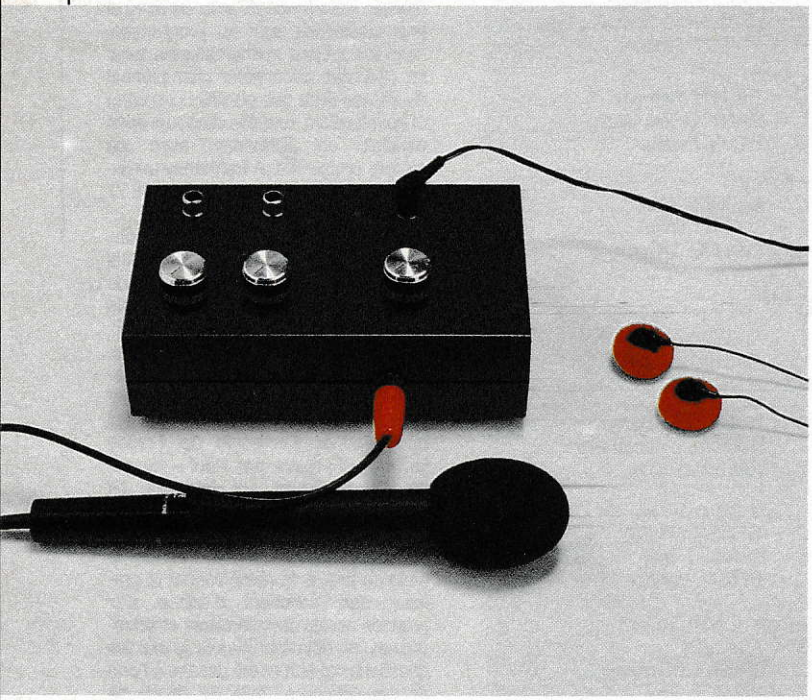
NOMENCLATURE

R_1 = 2,2 kilohms 10 watts
R_2 = 2,2 kilohms 10 watts
R_3 = 470 kilohms (jaune, violet, jaune, or)
R_4 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
P_1 = potentiomètre 1 mégohm
C_1 = 220 nanofarads 400 volts
C_2 = 470 nanofarads 400 volts
C_3 = 47 microfarads 350 volts
TR = transformateur d'amorçage
DK = diac 32 volts
TK = triac
L = tube à éclats 40 joules

Photo M. Toscas/Galerie 27

Un mélangeur audio

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE



En matière de vidéo amateur, si les progrès techniques ont permis d'une part une qualité d'image plus qu'acceptable et un montage par simple copie, il n'en va pas de même pour le son.

En effet, lors d'une copie, il peut être souhaitable de superposer à la "bande son" d'origine soit une musique de fond soit des commentaires. Or, les équipements actuels, du moins en version de base, ne permettent pas une telle opération. Nous vous proposerons donc de réaliser une mini régie de mixage son, capable d'ajouter au son d'origine de la prise de vue une musique de fond et un commentaire. Trois potentiomètres permettront de régler respectivement le son issu de l'enregistrement vidéo, celui issu d'une minicassette et celui d'un micro destiné à insérer d'éventuels commentaires lors de la copie. Notre réalisation intéressera donc en premier lieu les férus de vidéo : cependant notre mini régie pourra également être utilisée comme table de mixage pour deux lecteurs de cassettes, avec possibilité d'annonces au micro.

Le cœur de cette réalisation sera un circuit intégré LM 324. Celui-ci comporte quatre amplificateurs opérationnels. Pour notre montage chacun d'eux assurera une fonction bien particulière et, en fait, nous n'en utiliserons que trois. Le premier sera employé en tant que pré-amplificateur pour le micro, le second fera office de mélangeur et, enfin, le troisième sera utilisé comme amplificateur pour le casque de contrôle.

Passons à l'étude du schéma de principe. Les signaux issus du son vidéo et du lecteur de cassettes seront respectivement appliqués à deux potentiomètres chargés d'assurer, en fonction de leur position, leur niveau respectif. Le signal issu du micro, lui, sera d'abord simplifié, grâce à l'un des amplificateurs du LM 324, puis également appliqué à un potentiomètre.

A la suite de ces potentiomètres, trois résistances de 220 kilohms mélangeront les sons. La perte due à cette opération sera compensée par le second amplificateur du LM 324. C'est à sa sortie que nous prélèverons le signal "mixé" destiné à la copie définitive. De même, c'est sur cette sortie que sera prélevé le signal destiné au casque de contrôle. Pour cela il sera appliqué à l'entrée du troisième amplificateur du LM 324 qui fera office d'adaptateur-casque.

Ce montage ne consommant que très peu de courant, nous avons prévu de l'alimenter à partir d'une simple pile 9 volts et nous avons choisi, pour le réglage du niveau du son issu de la vidéo, un potentiomètre muni d'un interrupteur. Celui-ci commandera donc la mise en route de notre régie.

Le câblage ne doit pas poser de problème à condition de bien respecter le brochage du circuit intégré. Notons qu'afin de rendre son utilisation agréable nous avons muni notre régie d'un petit boîtier en plastique. Sur celui-ci seront fixés les potentiomètres et l'ensemble des fiches.

A ce propos, comme la norme RCA semble faire loi en vidéo, nous avons équipé cette réalisation de fiches RCA femelles châssis, sauf sa sortie qui comportera une fiche RCA mâle pour cordon. Il sera donc possible de la connecter à un magnétoscope et une caméra à l'aide des cordons de liaison habituels. Cependant, pour certains lecteurs de cassettes, il sera nécessaire de réaliser un cordon de liaison équipé d'une fiche RCA à l'une de ses extrémités et d'une fiche Jack à l'autre.

L'utilisation de cette mini régie

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC-FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. 43 79 39 88.

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Photo M. Toscas/Galerie 27

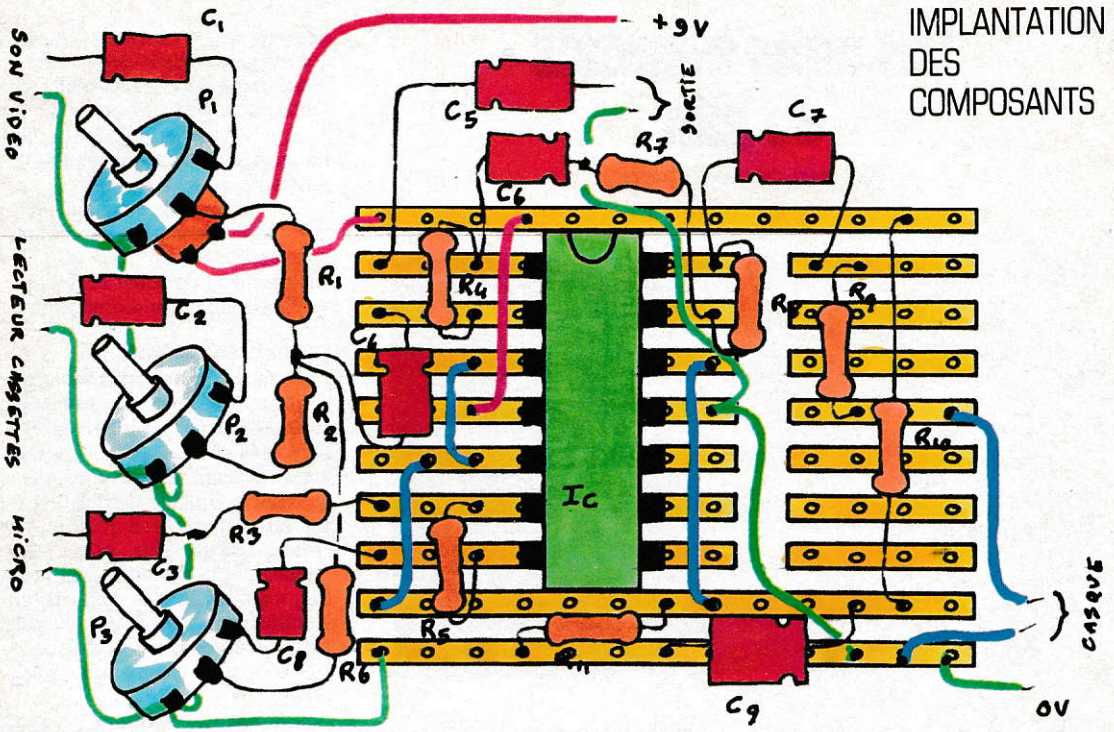
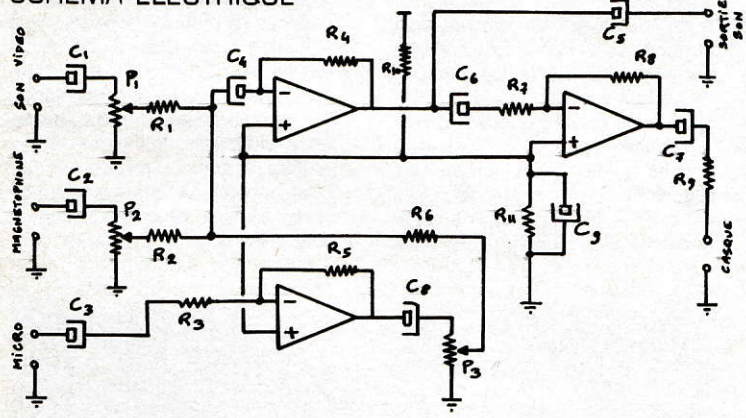


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



de mélange sera simple. On superposera les sons issus de la prise de vue, du lecteur de cassettes et du micro en agissant sur leurs potentiomètres respectifs. Le résultat obtenu pourra soit être écouté sur le casque de la régie, soit encore, si la copie est en cours, directement par l'intermédiaire du haut-parleur du téléviseur.

Notons qu'il est déconseillé d'utiliser cette dernière solution lors de l'utilisation du micro ; en effet dans ce cas des sifflements, dus à l'effet Larsen, risqueraient de se produire. **Henri-Pierre Penel**

NOMENCLATURE

C_1 = 4,7 microfarads
C_2 = 4,7 microfarads
C_3 = 4,7 microfarads
C_4 = 4,7 microfarads
C_5 = 4,7 microfarads
C_6 = 4,7 microfarads
C_7 = 100 microfarads
C_8 = 4,7 microfarads
C_9 = 22 microfarads

R_1 = 220 kilohms (rouge, rouge, jaune, or)
R_2 = 220 kilohms (rouge, rouge, jaune, or)
R_3 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_4 = 470 kilohms (jaune, violet, jaune, or)
R_5 = 220 kilohms (rouge, rouge, jaune, or)
R_6 = 220 kilohms (rouge, rouge, jaune, or)
R_7 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R_8 = 220 kilohms (rouge, rouge, jaune, or)
R_9 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R_{10} = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R_{11} = 10 ohms (brun, noir, orange, or)

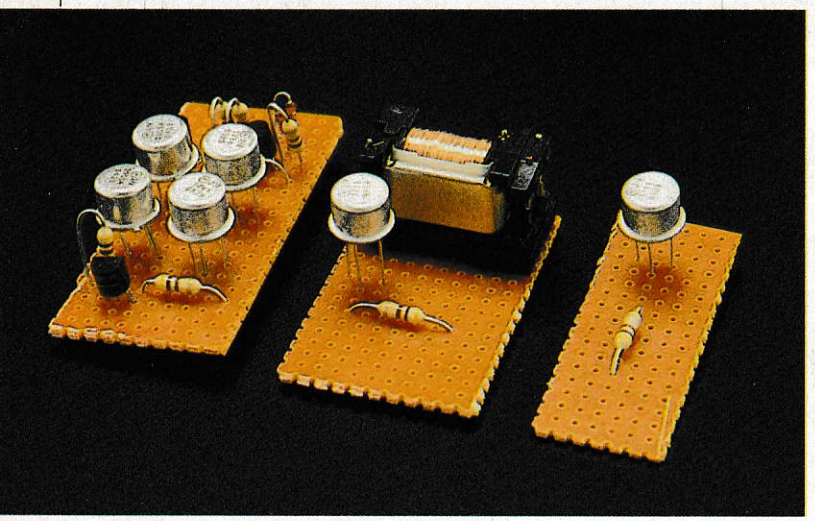
P_1 = potentiomètre 10 kilohms, avec interrupteur
P_2 = potentiomètre 10 kilohms
P_3 = potentiomètre 10 kilohms
CI = LM 324 ou équivalent (LM 124, LM 224, LM 2902 etc.)

DIVERS

3 fiches RCA femelles pour châssis
1 fiche RCA mâle, cordon
1 fiche jack femelle pour châssis
1 support pour pile 9 volts
3 boutons pour potentiomètres
1 boîtier plastique

Un variateur de lumière

ELECTRONIQUE AMUSANTE



Le montage que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci permettra de faire varier en continu l'intensité lumineuse de vos lampes. De très nombreux lecteurs nous ont demandé de publier un tel montage. Nous avons longuement hésité car il est en rapport direct avec le 220 volts, donc dangereux. Nous vous le proposons quand même, mais nous saurions trop vous inciter à respecter les règles de sécurité dont les plus élémentaires sont les suivantes : ne jamais toucher l'un des composants lorsque le montage est sous tension, choisir un potentiomètre muni d'un axe en plastique et, enfin, une fois le montage terminé et contrôlé, le munir d'un boîtier en plastique.

Cela dit et s'il est réalisé avec soin, ce gradateur vous donnera entière satisfaction. Il permettra de faire varier l'intensité lumineuse de votre éclairage de 1 à 100 % à condition que celui-ci ne soit composé que de lampes à incandescence classiques, à l'exclusion des tubes fluorescents, et que la puissance maximale commandée n'excède par 900 watts. Il sera donc possible d'accommoder au mieux l'éclairement de votre salon pour regarder la télévision, par exemple, ou de trouver l'ambiance tamisée convenant le mieux à votre repas entre amis.

Ces quelques points précisés, passons à l'étude théorique du montage. Pour cela n'oublions pas que la luminosité d'une lampe à incandescence ne dépend que de la valeur efficace du courant électrique qui l'alimente. Notre but sera donc de faire varier cette valeur. Pour cela deux solutions : soit agir sur la tension, soit "découper" le courant. La première solution était utilisée autrefois pour commander l'extinction ou l'allumage des lumières dans les salles de cinéma. Un transformateur variable était utilisé. Cependant, il s'agissait d'un matériel lourd et l'électronique nous offre une autre solution : le découpage de phase.

Derrière ce nom barbare se cache une opération des plus simples. En effet il paraît évident que pour faire baisser la luminosité moyenne d'une lampe il suffit de ne l'allumer que de temps en temps. Notre montage effectuera donc cette opération. Mais pour que ce découpage reste imperceptible à l'œil, il faudra le faire très vite. Pour cela le secteur nous offre une aide appréciable, puisque le courant qu'il fournit est alternatif et, qui plus est, sa fréquence est de 50 hertz, donc largement suffisante pour que nos yeux ne perçoivent pas un scintillement mais une lumière constante.

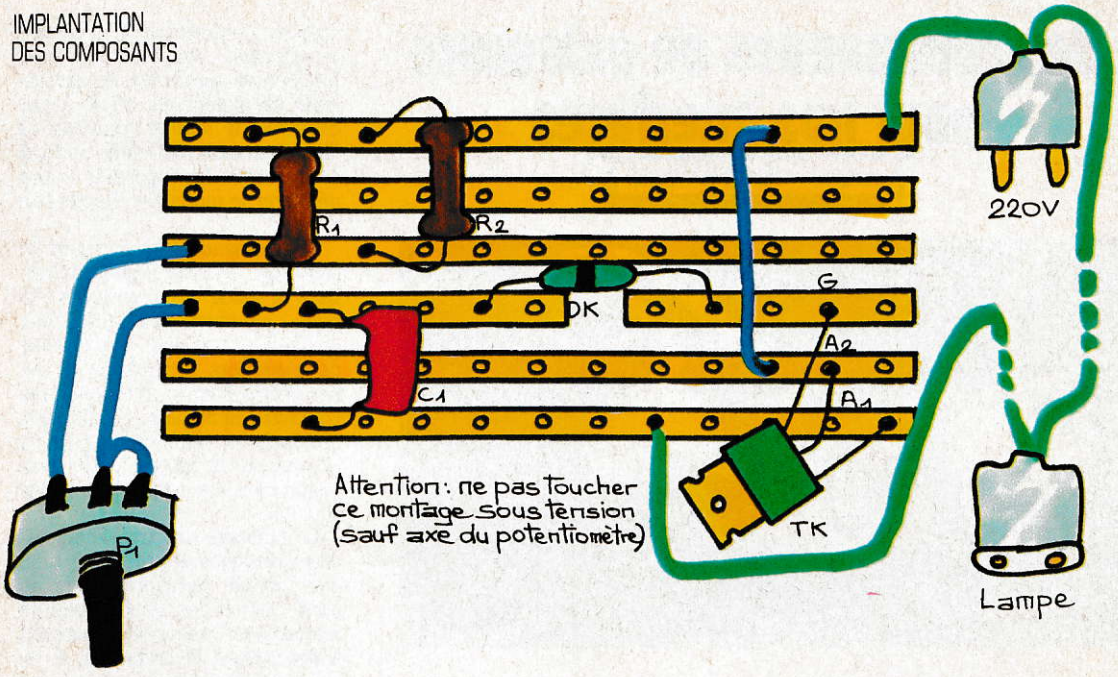
Si nous réussissons donc à faire "clignoter" la lampe à 50 hertz (c'est-à-dire 50 fois par seconde) avec un rapport durée d'allumage sur durée d'extinction variable, le tour sera joué et notre œil n'y verra, non pas que du feu, mais plutôt qu'une lumière dont l'intensité sera variable. Qui plus est, l'inertie thermique du filament des lampes à incandescence contribuera à l'effet de "lumière atténuée". Notre montage fonctionnera donc sur cette base.

Le cœur de cette réalisation sera un "triac". Il s'agit d'un composant électronique comparable dans son action à un relais. En effet une tension de commande appliquée sur sa "grille" permettra de le rendre conducteur ou non. Dans notre cas, nous le commanderons à partir d'impulsions issues du secteur lui-même. En effet n'oublions pas que le courant délivré par EDF est sinusoïdal ; si nous demandons au triac d'être conducteur lorsque la sinusoïde passe par 0, l'intégralité du courant sera transmise à la (ou aux) lampe. Elle sera donc allumée à son intensité maximale. Si, par contre, nous introduisons un retard entre le moment ou le triac devient conducteur et le passage à zéro de la sinusoïde du secteur, la lampe "ratera" une certaine partie de l'énergie et s'allumera moins vivement. Si, de plus, nous pouvons commander ce retard, nous serons en mesure de faire varier l'éclairement de la lampe.

C'est encore ce que fera notre montage. La génération du retard variable sera assurée par un condensateur associé à un potentiomètre. De plus, un diac double diode zenner, permettra de fixer le seuil de déclenchement du triac. Ce composant permet d'obtenir une meilleur réaction du montage, notamment aux demandes de faible luminosité. Le signal retardé, issu du diac, sera donc appliqué à l'électrode de commande du triac. Ce dernier comme nous l'avons dit, fera office de relais et "découpera" le courant du secteur, diminuant ainsi sa valeur efficace. Le pourcentage de découpage sera fonc-

Photo M. Toscas/Galerie 27

IMPLANTATION
DES COMPOSANTS



TRIAC

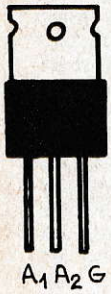
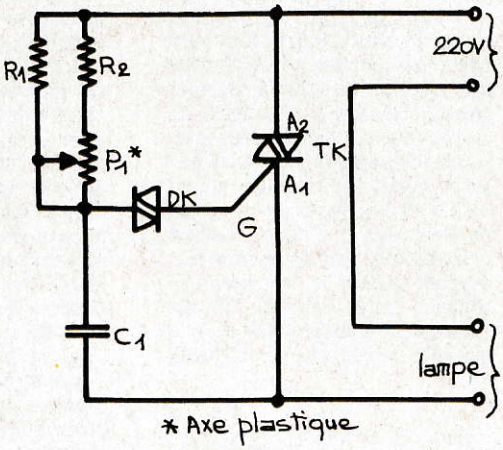


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



OU SE PROCURER
LES COMPOSANTS

△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

NOMENCLATURE

R_1 = 470 kilohms (jaune, violet, jaune, or)

R_2 – 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)

P_1 = potentiomètre 220 kilohms

C_1 = 220 nanofarads 250 volts (ou plus)

DK = diac 32 volts

TK = triac

tion de la position du potentiomètre ; l'éclairement de la lampe y sera donc lié, et nous aurons fabriqué notre variateur.

La réalisation de ce montage, bien que devant être réalisée avec précaution, pour les raisons indiquées au début de cet article, ne doit pas poser de problème particulier. Seul le brochage du triac devra être respecté. Le diac n'a pas de polarisation particulière, et il en sera de même du condensateur, du potentiomètre et des résistances.

Enfin répétons que ce montage vous donnera entière satisfaction à condition de ne l'employer que sur des lampes à incandescence ; il ne pourra en aucun cas être utilisé pour des tubes fluorescents ou pour commander la vitesse de rotation d'une perceuse, par exemple, sous peine de destruction immédite du triac. Dans ce cas, la lampe donnera sa lumière maximale quelle que soit la position du potentiomètre

Henri-Pierre Penel

située à Boston (Etats-Unis) par 70° de longitude ouest et 40° de latitude nord, les USA visent les objectifs suivants :
— El Jio (20° est, 25° nord), qui est situé en Libye ;
— Abadan (50° est, 30° nord), dans le Golfe persique.

Le programme trouvera que pour atteindre le deuxième objectif, le plus éloigné, le missile doit avoir la vitesse minimale de 7214 m/s.

Le premier objectif est atteint avec un azimut de tir de 48.6° et une élévation de 22.4°. Le temps de parcours est alors de 34.4 minutes, avec un apogée situé à 1 320 km d'altitude.

Le deuxième but est atteint en 33.6 min. en donnant à la fusée une élévation de 10.5° et un azimut de 70.3°, le point le plus élevé de la trajectoire étant situé à 423 km d'altitude.

Programme pour Apple IIc

L'ordre des calculs est le même que celui de la formulation à un détail près : l'Apple ne possède pas la fonction Arcos ! Nous pallions cette regrettable carence à partir de l'Arctan, sachant que :

$$\text{Arcos } X = \text{Arctan}\left(\frac{\sqrt{1 - X^2}}{X}\right),$$ en rajoutant π si $X < 0$.

Le sous-programme débutant à la ligne 1000 se charge de cette opération. Pratiquement et dans un premier temps, le lecteur introduira les coordonnées de la base de lancement sachant que les longitudes sont comptées positivement vers l'est. Dans un deuxième temps il donnera les coordonnées du ou des objectifs qui lui sembleront les plus éloignés.

Ensuite, le "micro" obtiendra les angles de tir pour le but le plus éloigné, en calculant la vitesse minimale de départ qui permet de l'atteindre. Enfin, pour tout autre objectif, il suffira d'introduire ses coordonnées pour voir s'afficher les coordonnées (azimut, élévation) de tir.

Nous ne nous sommes pas occupés de concevoir la fusée porteuse. Nous verrons une autre fois comment, en fonction de la vitesse qu'on veut lui communiquer, construire un lanceur de plusieurs étages.

Daniel Ferro

Un pendule perpétuel

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Nous vous proposons de réaliser ce mois-ci un petit montage capable d'entretenir indéfiniment les oscillations d'un pendule. En effet un pendule, quelqu'il soit, finit toujours par s'arrêter de balancer si aucune énergie ne lui est communiquée. Mais, comme nous n'avons pas voulu créer de lien matériel entre le pendule et le montage, la détection de son passage se fera optiquement et l'entretien des oscillations par un champ magnétique.

En guise de détecteur optique nous utiliserons une cellule LDR. Le passage du pendule viendra réduire l'intensité de la lumière reçue par la cellule et provoquera donc une brusque variation de sa résistance interne. Cette variation de résistance sera mise à profit pour commander la base de T_1 (**schéma page de droite**).

On pourra donc charger le condensateur C_1 par l'intermédiaire de la diode électroluminescente. La charge de C_1 commandera à son tour la saturation de T_2 et la bobine sera alors alimentée.

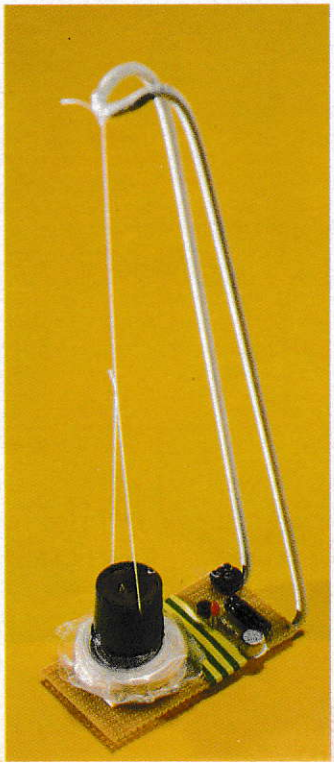


Photo M. Toscas/Galerie 27

Notons que la constante de temps créée par C_1 et R_1 permet d'alimenter la bobine pendant un laps de temps supérieur à celui du masquage de la cellule par le pendule. C'est ce maintien de l'alimentation de la bobine qui permet d'entretenir le mouvement du pendule. Précisons que ce dernier sera muni d'un petit aimant, sur sa face en vis-à-vis avec la bobine, orienté pour que le passage du courant provoque sa répulsion, mais nous verrons plus loin comment déterminer cette orientation.

Le câblage des composants de ce montage ne doit pas poser de problème particulier ; il faudra simplement veiller à respecter le brochage des transistors, la polarité de C_1 et celle de la diode électroluminescente. Signalons que la patte la plus longue de celle-ci devra être soudée vers T_1. La réalisation de la bobine demandera par contre, un peu plus de doigté. Elle sera réalisée à l'aide de fil à wrapper ou de fil émaillé d'une section de 50 centièmes de millimètre et devra comporter 500 spires.

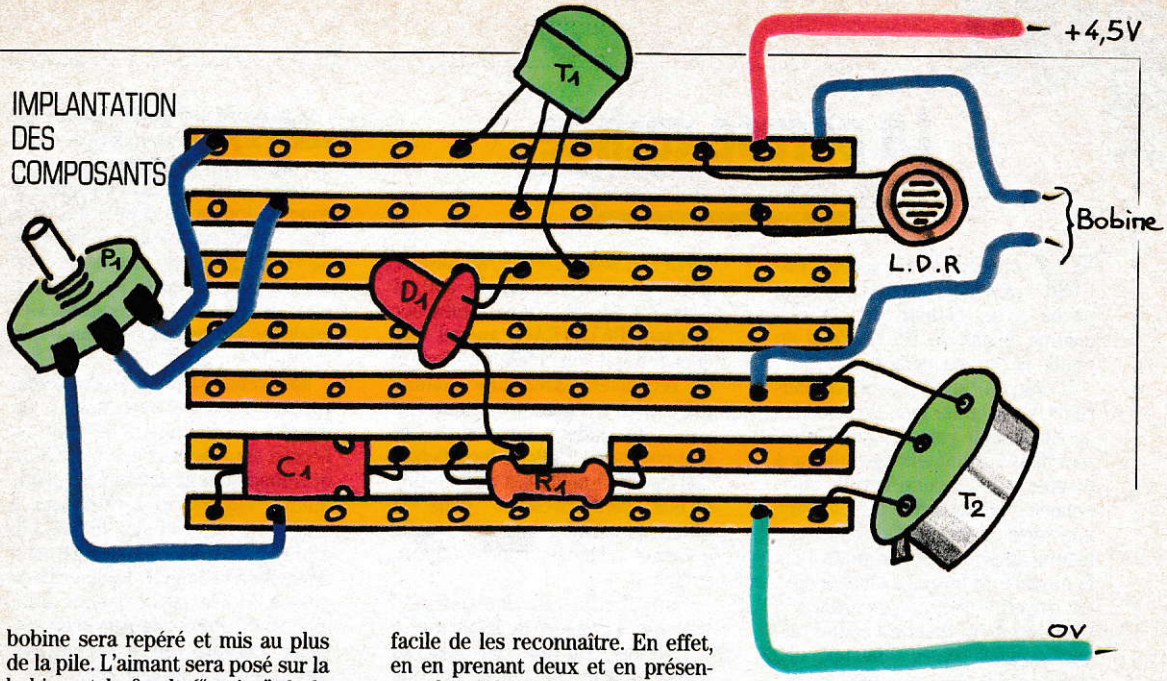
Pour notre part nous l'avons réalisée à l'aide de fil à wrapper et un tourne-disque à été employé en tant que machine à bobiner. Précisons que le nombre de 500 spires n'est pas critique ; il s'agit d'un ordre de grandeur et ce montage fonctionnera aussi bien si la bobine en comporte 400 ou 600.

Il sera, par contre, indispensable de les bobiner avec soin afin que cet électro-aimant ait une forme aussi régulière que possible. Dès le bobinage terminé il sera conseillé de maintenir les spires entre elles en les "emballant" dans du ruban adhésif, par exemple.

La LDR sera, quant à elle, placée sous cette bobine de manière à ce qu'elle reçoive la lumière par l'intermédiaire du trou central et l'ensemble bobine-détecteur ainsi constitué sera fixé, par l'intermédiaire d'un autocollant double face sur la plaquette de câblage.

Il faudra, à présent, déterminer le sens d'orientation de l'aimant. Pour cela l'un des contacts de la

IMPLANTATION DES COMPOSANTS



bobine sera repéré et mis au plus de la pile. L'aimant sera posé sur la bobine et le 0 volt ("moins" de la pile) sera connecté.

Si l'aimant se trouve alors chassé, ou s'il a tendance à être repoussé (tout dépend de son poids), le repérage sera bon et il suffira de le coller sous le pendule, de manière à ce que l'orientation ainsi déterminée soit respectée. En cas contraire, il faudra retourner l'aimant et vérifier que le résultat souhaité est obtenu. Un grand nombre d'aimants peut convenir pour cette réalisation ; il est notamment possible de s'en procurer en supermarché ou en papeterie au rayon des accessoires pour tableaux magnétiques.

Seule condition : il faudra trouver un aimant plat comportant une face "nord" et une face "sud". Il est facile de les reconnaître. En effet, en en prenant deux et en présentant leurs faces en vis-à-vis, dans un cas ils devront s'attirer et, dans l'autre, en retournant l'un d'entre eux, se repousser.

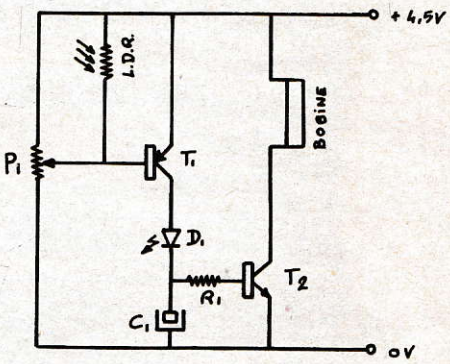
Une fois ces repérages et le câblage terminés, le pendule sera mis en place de manière à ce qu'il affleure la bobine et que, à l'arrêt, il se trouve bien au dessus du trou central de cette dernière. La pile sera alors connectée au montage et il faudra lancer manuellement le pendule. Il n'y aura plus alors qu'à agir sur P_1 de manière à ce que la diode électroluminescente émette un éclair à chaque passage du pendule, et le mouvement sera entretenu.

Notons que la longueur du fil du pendule n'a aucune importance. Pour les besoins de notre photographie nous avons équipé notre montage d'un pendule relativement court mais rien ne s'oppose à l'utilisation de pendules beaucoup plus longs.

Dans ce dernier cas, l'entretien de l'oscillation n'ayant pas de direction préférentielle (à condition que la réalisation de la bobine soit parfaite) il sera même possible de réaliser un pendule de Foucault. Pour cela, la meilleure solution consiste à accrocher le pendule sous un lustre, le montage se trouvant à sa verticale. Une fois le lustre allumé, et la longueur du pendule toujours réglée de manière à ce qu'il affleure la bobine, on aura de bons résultats.

Henri-Pierre Penel

SCHÉMA ÉLECTRIQUE



OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

NOMENCLATURE

P_1 = potentiomètre ajustable 22 kilohms

R_1 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)

C_1 = 47 microfarads 12 volts

T_1 = 2N 3905 ou équivalent
T_2 = 2N 1711 ou équivalent
D_1 = Diode électroluminescente

Cellule : LDR

Bobine : 500 tours de fil à wrapper ou de fil émaillé de 50 centièmes de millimètre de section

Alimentation : pile de 4,5 volts.

Un détecteur optique de mouvements

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Nous vous avons déjà proposé dans ces colonnes de réaliser des dispositifs de détection de mouvement par télémétrie, rupture de faisceaux de réflexion ou modification d'un réseau d'ondes ultra-sonores. Mais nous n'avons jamais utilisé de dispositif passif de mesure optique. Le présent montage fonctionnera comme une caméra qui, par analyse des variations de lumière, repérera les déplacements dans son champ.

Au cœur de ce dispositif : deux cellules photorésistives (LDR) placées côte à côte derrière une simple loupe faisant office d'objectif. Leur câblage sera tel que toute variation d'éclairement de l'une par rapport à l'autre provoquera une variation de tension du point où est prélevé le signal de détection. Il s'agira donc d'une analyse différentielle de l'éclairement de chaque cellule, obtenue par câblage en pont résistif : les deux cellules seront montées en série, puis reliées entre le 0 volt et l'alimentation, et le signal de détection sera prélevé au point commun aux deux cellules.

Certes de faibles variations de luminosité ne provoqueront que de faibles variations de la tension à détecter. Elles devront donc être simplifiées. Pour ce faire, nous utiliserons un amplificateur opérationnel du type LM 324. Ce circuit intégré comporte en fait quatre cellules d'amplification. Nous n'en utiliserons que deux. Le câblage de la première cellule comportera un potentiomètre d'ajustage de gain pour affiner la sensibilité générale du montage. Le signal ainsi préamplifié sera appliqué, par un condensateur, à l'entrée de la seconde cellule. Cette dernière, dont le gain est fixe, donnera au signal délivré par les cellules LDR une amplitude suffisante pour commander la base du transistor de fonctionnement du relais. De plus le câblage du circuit intégré le rendra beaucoup plus sensible aux variations brutales de luminosité entre les deux cellules qu'à son écart absolu lors de la mise en route du montage. Ce qui correspond à ce que nous recherchons.

En effet, lors de la mise en service du montage, rien n'est moins sûr que la luminosité, ou du moins les variations de luminosité dans le champ visuel ; rien ne garantit que le mur ou la porte vers lequel vous orienterez l'appareil sera parfaitement blanc ou gris. Seules, donc, de brusques variations de luminosité entre les deux cellules, correspondant à l'arrivée dans le champ de l'appareil d'un objet en déplacement, provoqueront une détection.

Notre montage la signalera par la fermeture d'un relais : libre à vous, par la suite, de lui faire piloter le dispositif de votre choix, choisi en fonction de l'application envisagée. Précisons cependant que la bobine du relais ne devra pas consommer un courant supérieur à 250 milliampères. Notons enfin, cela ne surprendra personne, que ce montage ne pourra pas fonctionner dans l'obscurité...

Si, pour le câblage et hormis les précautions habituelles, ce montage ne doit pas poser de problème particulier, sa réalisation mécanique devra toutefois être effectuée avec soin. En effet, comme nous l'avons dit plus haut, un objectif doit être réalisé et associé aux deux cellules photosensibles. En premier lieu, celles-ci devront être câblées à plat sur une plaquette indépendante du reste du montage puis raccordées à ce dernier à l'aide de fils aussi courts que possible ; moins de 20 centimètres. Ceci fait, vous devez vous procurer une petite loupe. Vous en déterminerez la distance focale, généralement de l'ordre d'une dizaine de centimètres, de la manière suivante.

Munis de la loupe, vous viserez une feuille de papier placée de façon telle que l'image reproduite dessus soit le Soleil ou une lampe

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

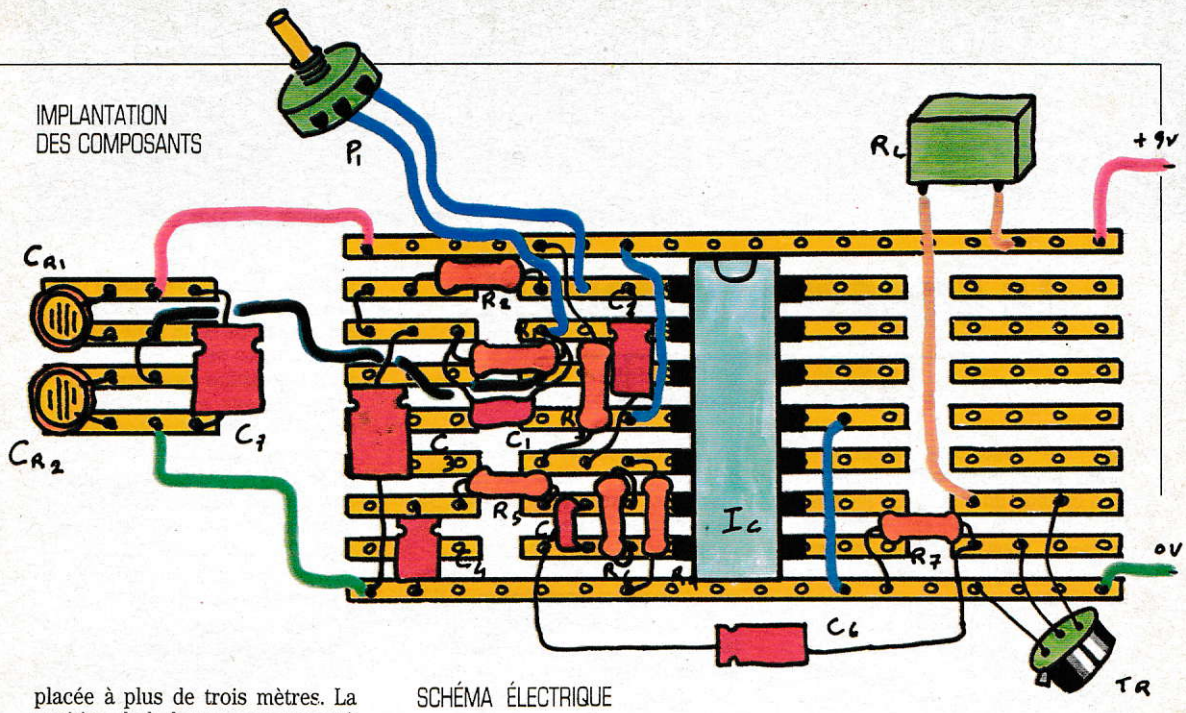
△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS



placée à plus de trois mètres. La position de la loupe par rapport à celle de la feuille de papier sera alors ajustée de manière à obtenir une image aussi nette que possible. Il suffira de mesurer la distance les séparant pour obtenir la distance focale de la loupe.

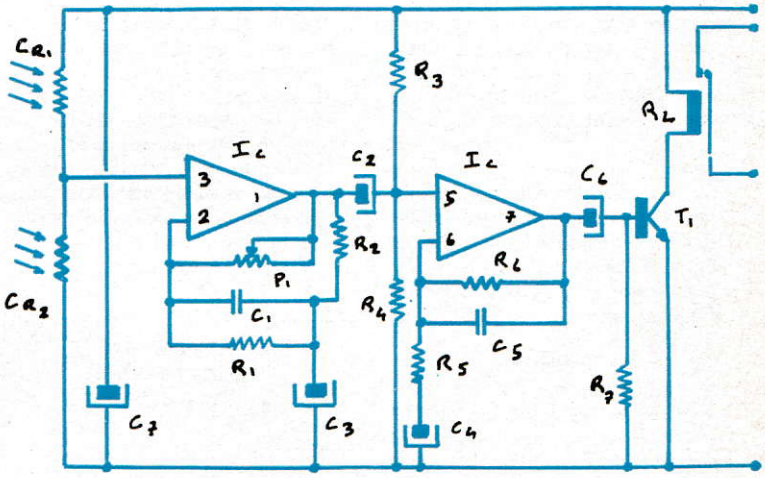
Il faudra alors fabriquer un boîtier, noir si possible, permettant de maintenir en vis-à-vis loupe et couple de LDR et ce, de manière à respecter cette distance focale pour que l'image de la zone visée se forme bien sur les deux cellules. Cette opération effectuée on vérifiera, bien évidemment, qu'aucun fil ne vient s'interposer entre la loupe et les cellules.

Le montage pourra alors être mis en service. Il faudra commencer par l'alimenter soit directement à l'aide d'une pile 9 volts, soit via un petit adaptateur secteur. On vérifiera alors que le fait de se déplacer devant "l'objectif" provoque bien la fermeture du relais. Il sera éventuellement possible d'agir sur le potentiomètre de réglage de sensibilité pour ajuster le système. Divers essais seront ainsi entrepris sous différentes conditions d'éclairement.

Enfin précisons que notre montage est suffisamment sensible pour craindre les déclenchements parasites dus au Soleil et à toutes les ombres mouvantes comme les feuilles d'arbres, les reflets dans l'eau, les enseignes clignotantes, etc.

Henri-Pierre Penel

SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

CR_1 = L.D.R. CR_2 = L.D.R.

I_C = LM 324

P_1 = potentiomètre 1 mégohm

R_1 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)

R_2 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)

R_3 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)

R_4 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)

R_5 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)

R_6 = 470 kilohms (jaune, violet, jaune, or)

R_7 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)

T_1 = 2N 1711

C_1 = 10 nanofarads

C_2 = 22 microfarads 12 volts

C_3 = 22 microfarads 12 V

C_4 = 22 microfarads 12 V

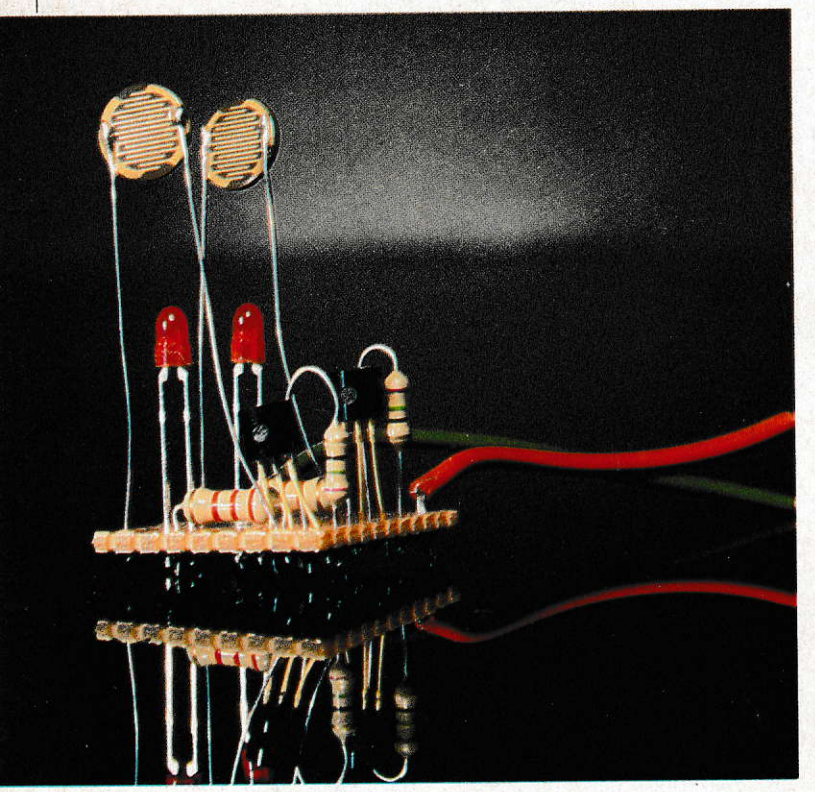
C_5 = 10 nanofarads

C_6 = 22 microfarads 12 V

C_7 = 470 microfarads 12 V

Automobilistes : contrôlez vos stops

ELECTRONIQUE AMUSANTE



Sur une voiture, surtout si l'on a l'habitude de l'utiliser sans passager, il n'est pas toujours évident de contrôler le bon fonctionnement des feux stop. Il n'est d'ailleurs pas rare de suivre un véhicule dont l'un, voire les deux, est en panne. Le petit montage que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci permettra d'en vérifier en permanence le bon fonctionnement. En effet lorsque la pédale de frein sera actionnée, les deux DEL que comporte cette réalisation devront s'allumer. Si tel n'est pas le cas, ce sera que le feu correspondant à la diode électroluminescente restant éteinte est défaillant.

Le principe de fonctionnement de ce contrôleur est extrêmement simple. Deux cellules photorésistives (LDR) seront placées à proximité des ampoules des feux stop ; une cellule pour chaque feu. Elles commanderont chacune un transistor chargé de déclencher l'allumage des diodes électroluminescentes. Ce montage ne consommant que très peu d'énergie, il pourra rester sous tension en permanence tant que le contact sera mis.

Son câblage est également très simple. Il faudra cependant prendre soin de bien respecter le brochage des transistors ainsi que la polarité des diodes électroluminescentes.

Rappelons à ce propos que leur patte la plus longue devra être connectée vers la résistance, et la plus courte vers 0 volt.

Les LDR, quant à elles, ne sont pas polarisées ; il n'y aura donc pas de précaution particulière à prendre lors de leur mise en place. Notons que, pour les besoins de notre photo, nous les avons directement soudées sur la plaquette de câblage, ce qui ne sera évidemment pas le cas dans la réalité puisqu'elles devront être logées dans les feux arrière de la voiture. Venons-en donc à la mise en place du dispositif.

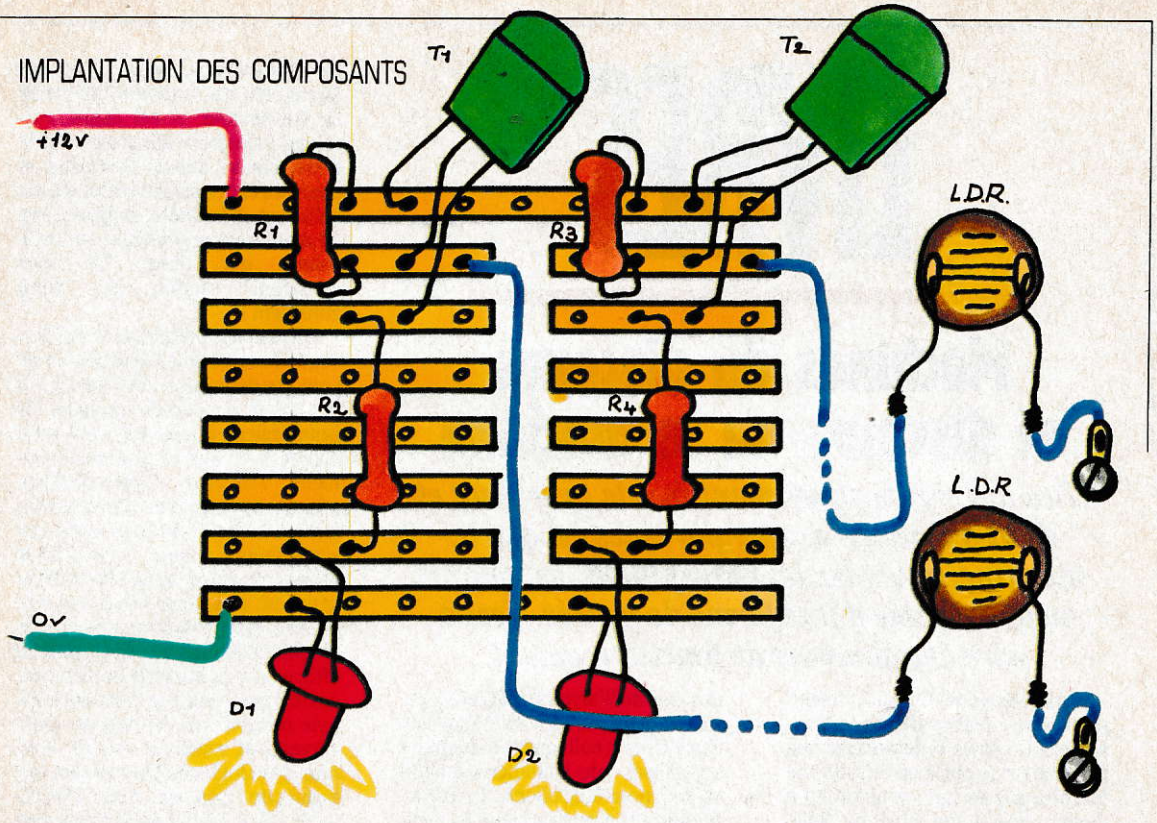
En premier lieu il faudra repérer un point du circuit électrique du véhicule dont la mise sous tension dépend du contact général. Dans bien des cas, l'allume-cigare est alimenté en aval de la clé de contact et répond donc à cette condition. On montera donc dessus un fil en dérivation qui servira à l'alimentation du contrôleur. Il sera donc relié au + 12 volts du montage. Le 0 volt sera directement relié à un point quelconque, mais métallique, de la voiture : vis de fixation du tableau de bord, masse d'auto-radio, etc...

Une fois le montage mis en place, mais hors tension, deux fils seront tirés vers l'arrière de la voiture : ces fils sont représentés en pointillé sur notre schéma de câblage. Il faudra les amener jusqu'à l'intérieur des feux stop, soit en profitant d'un trou déjà existant, soit en perçant un trou de faible diamètre. Là, chaque LDR sera collée sur le réflecteur du feu, aussi proche que possible de l'ampoule, et sa face strillée orientée vers elle. Pour chaque feu, le fil provenant du montage sera relié à l'une des bornes de la LDR et l'autre borne sera reliée à l'une des vis de fixation du feu, ou tout autre point de masse. Cette mise en place terminée il sera possible de procéder au test de l'installation.

Une fois toutes liaisons établies il faudra donc mettre le contact. Il suffira alors d'appuyer sur la pédale de frein et de vérifier que les deux diodes électroluminescentes s'allument correctement. Notons qu'une luminosité ambiante trop importante, soleil par exemple, peut provoquer l'allumage des DEL, même lorsque les feux stops sont éteints. De même, sur de nombreuses voitures, les ampoules arrière comportent un

Photo M. Toscas / Galerie 27

IMPLANTATION DES COMPOSANTS



double filament : l'un pour les stops, l'autre pour les feux de position. Il est évident que l'allumage des feux de position provoquera également l'allumage des DEL. Il sera donc conseillé de considérer le test comme probant lorsqu'il sera effectué sous faible lumière ambiante et sans allumer les feux de position. Notons enfin que, sur une voiture équipée d'ampoules à double filament, si, de nuit, l'une des DEL reste éteinte, cela signifiera que le feu de position lui correspondant est grillé. Ici notre montage aura donc un double usage.

Si ce montage est destiné à équiper le véhicule à demeure il sera conseillé de le protéger par un petit boîtier en plastique. Deux trous seront pratiqués pour laisser dépasser les diodes électroluminescentes. Le poids de ce montage restant très faible, il sera alors possible de fixer le boîtier au tableau de bord à l'aide d'un simple adhésif double face. On pourra ainsi supprimer ce contrôleur sans endommager le tableau de bord.

Pour terminer, si vous êtes un obsédé du court circuit, il sera possible d'équiper le fil d'alimentation en + 12 volts du montage d'un fusible d'un modèle identique à celui utilisé pour les autoradios. Dans ce cas nous vous conseillons de fixer la valeur du fusible à 500 milliampères. **Henri-Pierre Penel** ▲

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

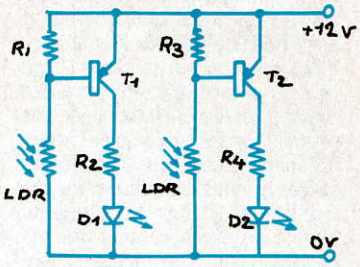
△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

T1 = 2N 3905 ou équivalent
T2 = 2N 3905 ou équivalent

D_1 = Diode électroluminescente
D_2 = Diode électroluminescente

LDR = cellules photorésistives

R_1 = 75 Ohms (violet, vert, noir, or)
R_2 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)

R_3 = 75 Ohms (violet, vert, noir, or)
R_4 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)

Fil de liaison : Fil de câblage 1 conducteur

Suivez vos fils

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Il est de plus en plus fréquent, dans les installations électriques récentes, que les fils soient cachés dans des saignées pratiquées dans les murs. Si, sur le plan de l'esthétique, cette solution est idéale elle peut, par contre, conduire à certaines mauvaises surprises lorsqu'il s'agit de percer un trou dans un mur, pour y accrocher une vitrine par exemple. Notre petit montage vous permettra donc de suivre les fils de votre installation à la trace. Son utilisation sera des plus simples. Seule condition : brancher une lampe de 100 watts au moins, ou tout autre appareil, sur la prise, ou la douille, alimentée par le fil à détecter. Le principe de fonctionnement de notre réalisation est également élémentaire. En effet, dès qu'un conducteur électrique est parcouru par un courant, un champ magnétique est créé. Dans notre cas, comme il s'agit de courant alternatif le champ magnétique engendré sera également alternatif. Si nous réussissons à détecter ce champ, nous aurons, par voie de conséquence, détecté le conducteur. Comme détecteur de champ magnétique nous utiliserons un capteur à ventouse pour amplificateur téléphonique. Ces quelques précisions apportées, passons à l'étude du montage.

La tension issue du capteur ventouse restant très faible, il nous faudra l'amplifier fortement avant de pouvoir l'exploiter. Nous utiliserons pour cela un circuit intégré type LM 324, quadruple amplificateur opérationnel — circuit déjà utilisé de nombreuses fois dans cette rubrique.

Sur les quatre cellules que comporte ce circuit intégré, seules trois seront employées. Deux d'entre elles seront utilisées en tant qu'amplificateur, la troisième fera office d'adaptateur pour le casque. Comme nous l'avons déjà dit plusieurs fois, pour pouvoir fonctionner dans de bonnes conditions, un amplificateur opérationnel demande, en plus de son alimentation, une tenion de référence généralement égale à la moitié de celle-ci et aussi stable que possible. Dans notre cas cette tension de référence sera obtenue à l'aide de deux résistances de valeur égale (470 ohms) associées à un condensateur de 100 microfarads. Cette stabilisation, on ne peut plus simple, sera largement suffisante pour notre montage.

La première cellule du LM 324 conférera au montage un gain en tension, donc un facteur d'amplification, d'environ 21 en raison de la valeur des résistances lui étant associées. La seconde cellule possédera, quand à elle, un gain de 10. Au total la tension alternative issue du capteur à ventouse sera donc multipliée par 210. Cette tension est suffisante pour obtenir un signal audible dans le casque. Le dernier étage d'amplification, constitué autour de la quatrième cellule du LM 324, ne fera office que d'adaptateur d'impédance.

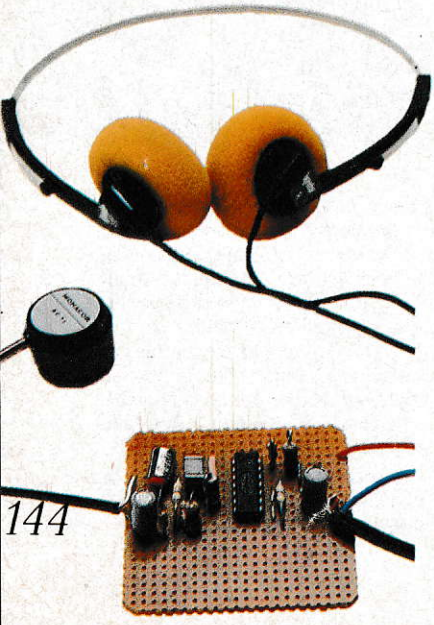
Il n'aura donc aucun gain en tension (multiplication par 1 de la tension d'entrée) mais, par contre, fournira le courant nécessaire au bon fonctionnement du casque. Un montage donc, dans son ensemble, extrêmement simple. Notons que divers condensateurs, en plus de celui de stabilisation de la tension de référence, permettront d'isoler les cellules d'amplification les unes des autres.

En effet, si le LM 324 ne nécessite que relativement peu de composants pour fonctionner, en contre-partie, chaque cellule délivre, sur sa sortie, le signal a amplifier plus une composante continue, très gênante en cas de forte amplification, dont la valeur n'est fonction que de chaque circuit intégré.

Pour les gains demandés ici, un LM 324 pourra ajouter au signal une composante de plus de 1 volt alors qu'un autre n'en ajoutera pas, ou pire, introduira une composante négative. Les condensateurs placés entre les cellules (dits condensateurs de liaison) nous permettront donc de nous libérer de ce problème.

Le câblage de cette réalisation ne doit pas poser de problème particulier. Pour la mener à bon terme, il vous suffira de couper l'ensemble des bandes cuivrées sous le circuit intégré, de respecter le brochage de celui-ci ainsi que la polarisation des condensateurs chimiques employés.

Notre réalisation pourra être alimentée à partir de piles. Peu difficile pour cette tension ; il vous sera possible d'utiliser soit une pile de 4,5 volts (pour lampe de poche) soit une pile de 9 volts. Il faudra cependant veiller, lors de son raccordement, à respecter la polarité du montage. Nous vous déconseillons, par contre, d'utiliser un bloc secteur. En effet la tension délivrée par de tels adaptateurs n'est



OU SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris; pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

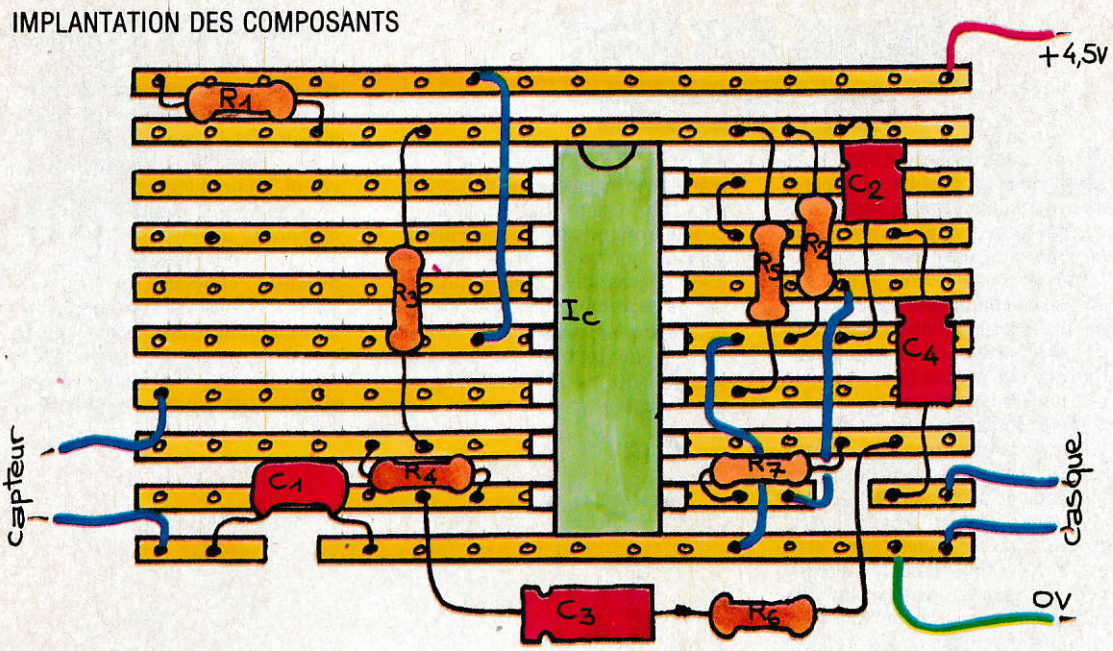
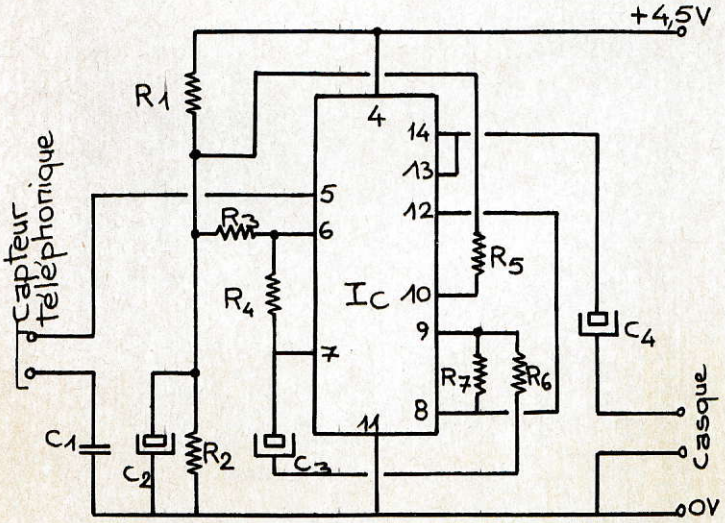


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R_2 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R_3 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_4 = 100 kilohms (brun, noir, jaune, or)
R_5 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R_6 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_7 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
C_1 = 0,47 microfarad
C_2 = 100 microfarads 12 volts
C_3 = 4,7 microfarads 12 volts
C_4 = 100 microfarads 12 volts
IC_1 = LM 324 ou équivalent

Capteur : capteur ventouse pour téléphone

Casque : casque pour baladeur ou équivalent (50 ohms au moins)

Alimentation : une pile de 4,5 volts, modèle pour lampe de poche, ou 9 volts à pressions.

pas suffisamment régulée et elle risquerait d'introduire dans le casque des ronflements parasites rendant l'appareil inutilisable.

L'utilisation. Après avoir complètement terminé son câblage, vous pourrez facilement tester ce montage en plaçant le capteur sur le fil de votre fer à souder. Aussitôt, un ronflement devra se faire entendre dans le casque. Si tel est le cas, l'appareil sera prêt à fonctionner normalement. Pour détecter le passage des fils électriques, comme nous l'avons dit plus haut, branchez sur la prise, ou la douille, qu'ils désservent, une lampe, ou tout autre appareil, consommant au moins 100 watts. A partir de là, placez le capteur à ventouse sur la prise. Un ronflement doit se faire entendre dans le casque. Pour suivre le parcours du fil dans le mur, il suffira alors de suivre le ronflement en promenant le capteur autour de la prise puis autour du point du mur présentant le ronflement le plus intense.

Nous espérons que ce petit montage pourra vous être utile soit pour localiser le tracé suivi par les câbles de votre installation électrique, soit pour éviter de percer un trou, à l'aveuglette, et d'avoir une mauvaise surprise...

Henri-Pierre Penel

Photo M. Toscas/Galerie 27

Contrôlez votre allumage

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Bien souvent, lorsqu'une voiture refuse obstinément de démarrer, l'allumage ou les bougies sont mises en cause. Sans démonter aucune pièce, la petite réalisation que nous vous proposons ce mois-ci vous permettra de vérifier si les bougies sont correctement alimentées, voire de vérifier si la bobine fonctionne correctement. Vous pourrez ainsi rapidement déterminer quelle partie est à mettre en cause et ne procéder au démontage des bougies que si, effectivement, la haute tension nécessaire à leur fonctionnement est présente. En cas contraire, il sera possible de vérifier que le distributeur n'assume plus correctement sa fonction ou que les vis platinées sont collées.

Le principe de fonctionnement de ce montage est extrêmement simple. Comme nous l'avons dit plus haut, les bougies d'une voiture sont alimentées en haute tension. En plaçant donc un simple fil autour de l'un des fils de bougie il sera possible de récupérer une impulsion électrique correspondant à l'arrivée de la haute tension. Bien que de voltage élevé, le signal ainsi obtenu ne possèdera qu'une très faible intensité.

Notre réalisation ne sera, en fait, qu'un amplificateur de courant permettant de commander l'éclairement d'une diode électroluminescente. Une légère temporisation, réalisée à l'aide d'un condensateur, permettra de prolonger la durée du flash émis par la diode pour le rendre plus visible ; il sera cependant déconseillé d'utiliser ce montage en plein soleil ou sous lumière vive. Ces quelques points établis, étudions à present notre réalisation dans ses grandes lignes.

Son entrée comportera deux fils. L'un sera relié à la masse électrique de la voiture, donc en un point quelconque du moteur ou de la carrosserie à condition que celui-ci soit exempt de peinture ou de tout autre produit risquant de nuire à la qualité du contact. Afin de simplifier la mise en place du montage, il sera conseillé d'équiper ce fil d'une pince crocodile. Le second fil, lui, constituera le capteur. Il devra être long d'un mètre environ et sera bobiné autour du fil de bougie à contrôler sur la moitié de sa longueur au moins. L'entrée du montage, au niveau de l'arrivée du fil utilisé comme capteur, sera protégé contre les surtensions à l'aide de deux diodes ; la première reliée vers le + 4,5 volts, la seconde vers le 0 volt. Ainsi la tension appliquée sur la base du premier transistor ne pourra en aucun cas descendre au-dessous de − 0,65 volt, ni monter au-dessus de 5,15 volts. Une protection suffisante sera donc obtenue. Le courant issu du capteur sera donc amplifié par les deux transistors, puis temporisé. L'impulsion obtenue sera alors appliquée à la base du troisième transistor chargé de commander la diode électroluminescente.

La réalisation de ce montage ne doit pas poser de problème. Comme toujours, nous utiliserons une plaquette de câblage munie de bandes cuivrées. Il faudra cependant prendre soin de bien respecter la polarité des diodes ainsi que le brochage des transistors. Pour la diode électroluminescente, rappelons que sa broche la plus longue devra être connectée au 4,5 volts.

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris; pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

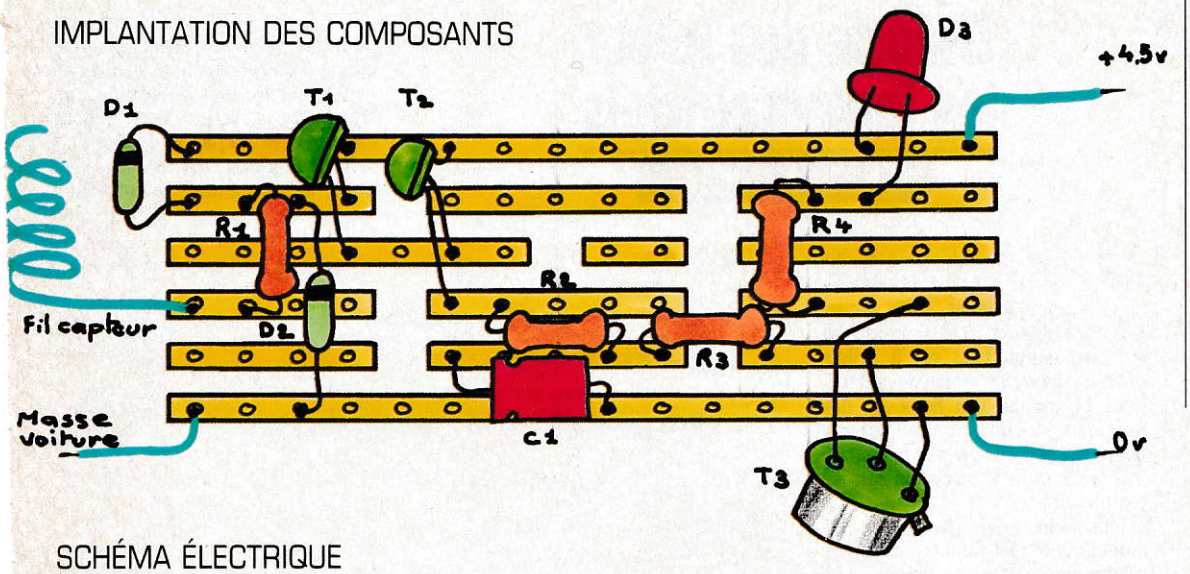
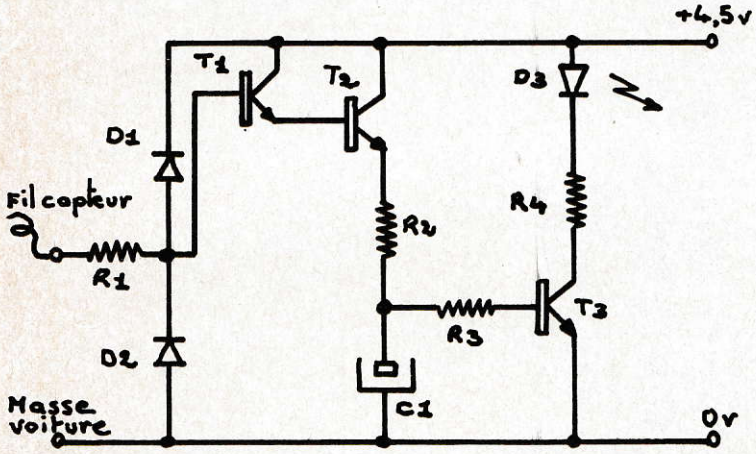


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_2 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_3 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_4 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
C_1 = 47 microfarad 12 volts
T_1 = 2N 3904 ou équivalent
T_2 = 2N 3904 ou équivalent
T_3 = 2N 1711 ou équivalent
D_1 = 1N 4148 ou équivalente
D_2 = 1N 4148 ou équivalente
D_3 = diode électromuminescente

Une fois le montage terminé, le test de ce petit appareil est simple. Sur une voiture fonctionnant normalement, le fil-capteur sera bobiné sur l'un des câbles de bougie non déconnecté, puis le fil du 0 volt sera mis en place. Le montage sera alors mis sous tension en l'alimentant à l'aide d'une pile de 4,5 volts. Le moteur du véhicule sera alors démarré et on devra constater le scintillement de la diode électroluminescente. Si tel est le cas, ce testeur d'allumage sera prêt.

Dans le cas d'une voiture en panne, l'appareil sera mis en place de la même manière que précédemment puis le démarreur sera actionné. On vérifiera alors que la diode électroluminescente clignote bien pour chaque fil de bougie.

Si tel est le cas, soit les bougies sont encrassées, soit... la panne ne concerne pas l'allumage. En cas contraire le fil capteur sera placé directement autour du câble sortant de la bobine. Si, là, la diode s'allume lorsque le démarreur est actionné, la panne se situe probablement au niveau du distributeur. En cas contraire — la plupart du temps — les vis platinées seront à mettre en cause.

Un incident d'allumage beaucoup plus rare, mais fort difficile à détecter : le moteur démarre sans problème, mais c'est une fois sur la route que les ennuis apparaissent. La voiture roule, mais le moteur cafouille dès qu'on veut dépasser un certain régime ; impossible, par exemple, d'aller à plus de 60 km/h en quatrième.

A priori on pense qu'il s'agit d'un problème de carburation, alors qu'en réalité (nous avons connu le cas) ce sont des câbles d'allumage, maintenant antiparasites et faits d'un fil très mince bobiné en long, qui sont à mettre en cause.

On vérifiera donc les câbles de bougie au départ du distributeur, puis au niveau de la bougie ; même chose pour le câble entre la bobine et le distributeur.

Si l'éclat de la diode change le long du câble, c'est celui-ci qui est défaillant et qui, sur le moment, peut-être remplacé par n'importe quel conducteur correctement isolé.

Henri-Pierre Penel

Un "Joy-pad" sensitif

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Durant les jeux d'action, les joysticks de micro-ordinateurs sont souvent mis à rude épreuve et il n'est pas rare d'en casser la manette. Nous vous proposerons donc de réaliser, ce mois-ci, un dispositif sensitif destiné à remplacer un joystick. Pour l'utiliser, après l'avoir raccordé à un micro-ordinateur équipé d'une prise joystick standard, il suffira de promener son doigt sur un carré muni de quatre secteurs pour commander l'action. Dépourvu de toute pièce mécanique, ce dispositif résistera donc bien mieux aux joueurs brutaux.

Sur les micro-ordinateurs, la fiche manette de jeu comporte neuf broches. Cependant tous les contacts ne sont pas utilisés. Afin de prendre en compte la position de la manette, l'ordinateur viendra contrôler si certains contacts sont établis sur cette fiche entre les broches correspondant aux divers sens de déplacement et une broche de référence dite "commun".

Le brochage de cette fiche — voir ***figure du bas, page de droite*** — est le suivant : le contact numéro 1 correspond aux déplacements vers le haut, le 2 vers le bas, le 3 vers la gauche, le 4 vers la droite, 6 et 7 aux boutons "feu", 8 et 9 seront les communs. Notons que 8 correspond au commun de la manette principale et 9 à celui de la manette du second joueur.

Il sera donc possible, lors du câblage, de choisir, pour notre montage, le joueur auquel il sera destiné en utilisant le commun adéquat. Il sera même possible de réaliser cet appareil en deux exemplaires, l'un câblé autour du 8, l'autre autour du 9, afin que chaque participant dispose d'un matériel identique.

Le dispositif de détection sensitive sera réalisé autour d'un circuit MOS. En effet, ces circuits sont très sensibles aux parasites ; nous mettrons ici cette caractéristique à profit. Nous rejoindrons quatre de ses entrées à la plaquette utilisée comme capteur ; nous reviendrons sur sa réalisation.

Pour les commandes de feu nous avons préféré conserver des boutons poussoirs classiques. Ceux-ci viendront donc directement établir le contact entre les bornes 6 ou 7, suivant le poussoir concerné, et le commun. D'autre part les signaux issus du circuit MOS viendront piloter des transistors chargés d'établir les contacts correspondant à chaque direction. Des diodes électroluminescentes de contrôle ont été intercalées dans ce circuit de commande afin de pouvoir vérifier que la commande est bien prise en compte par le montage.

Enfin l'alimentation de ce boîtier de commande sera assurée par une simple pile de 4,5 volts. Etant donnée la très faible consommation du montage, sa durée de vie sera élevée : il sera donc inutile de prévoir une alimentation sur secteur. Notons que si vous désirez réaliser ce montage en deux exemplaires il faudra prévoir deux piles. En effet les communs étant différents il ne sera pas possible d'utiliser la même source de tension pour les deux montages.

Le câblage ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra cependant prendre soin de bien respecter le brochage du circuit intégré et des transistors. Pour les diodes électroluminescentes rappelons que ce composant présentant une polarisation, la patte la plus longue devra être câblée vers la sortie du circuit intégré.

Les soudures à réaliser sur le connecteur pour joystick devront également être réalisées avec soin en raison de la faible distance séparant chaque contact. Il faudra notamment veiller à ce qu'aucune "barbe" de fil n'établisse un contact parasite ; les fils devront donc être dénudés et étamés avec soin avant soudage.

Le capteur sensitif sera, quand à lui, réalisé à l'aide d'une petite

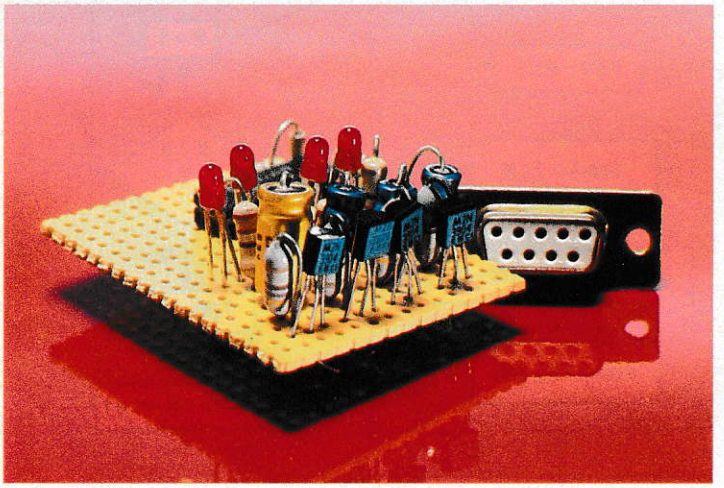


Photo M. Toscas/Galerie 27

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

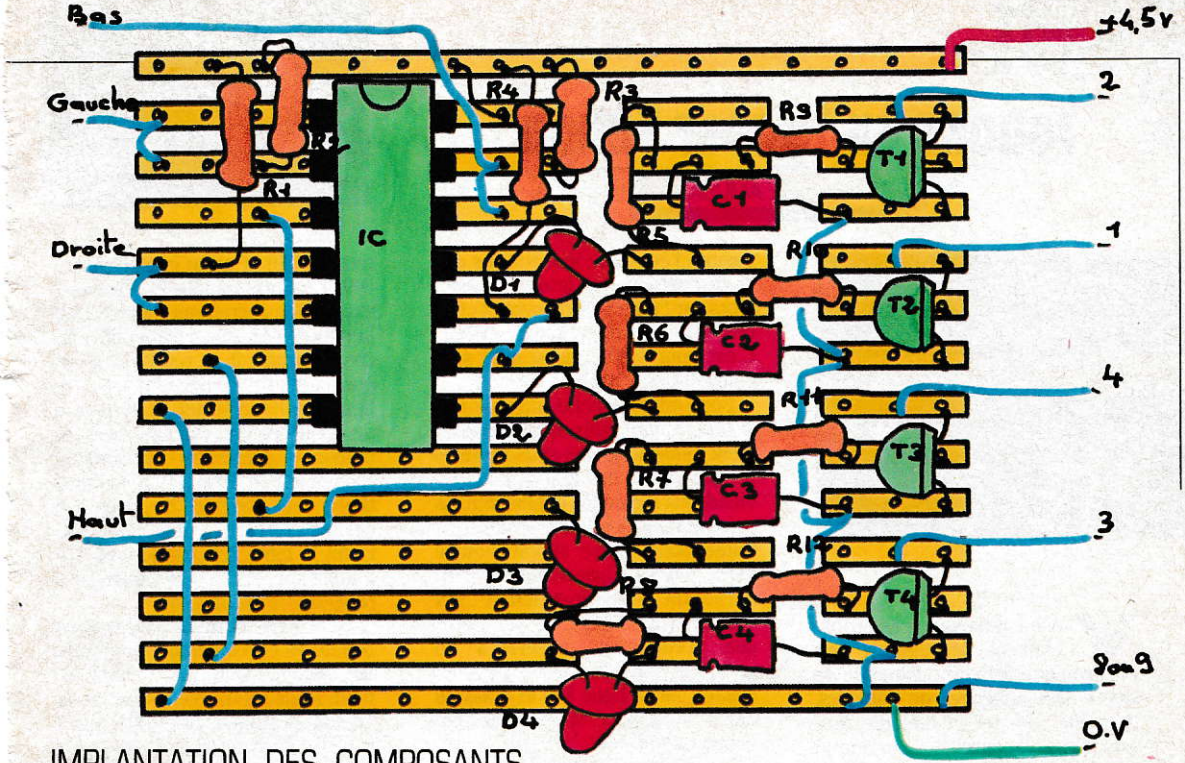
△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.



IMPLANTATION DES COMPOSANTS

NOMENCLATURE

$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 470$ kilohms (jaune, violet, jaune, or)
$R_5 = R_6 = R_7 = R_8 = 220$ ohms (rouge, rouge, brun, or)
$R_9 = R_{10} = R_{11} = R_{12} = 470$ ohms (jaune, violet, brun, or)

$C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 4{,}70$ microfarads 12 volts

$D_1 = D_2 = D_3 = D_4$ = diodes électroluminescentes

$T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = 2N\ 3904$

IC = MM 74 C 00

Fiche joystick = fiche Cannon femelle 9 broches

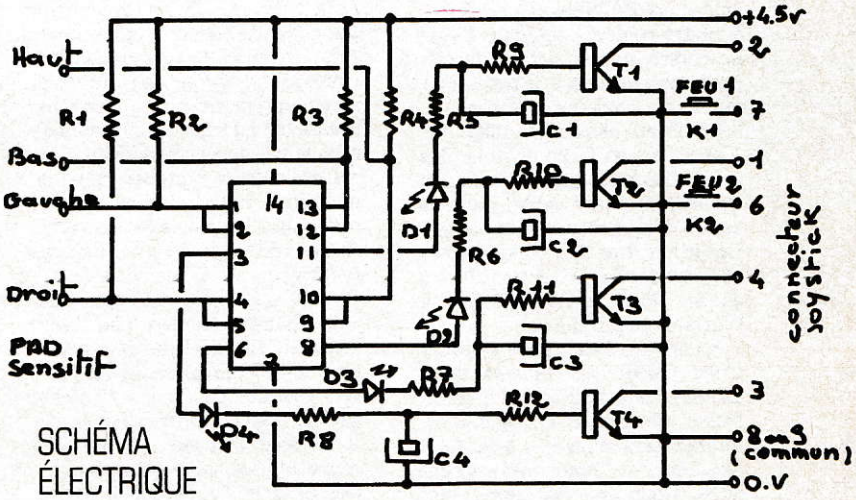


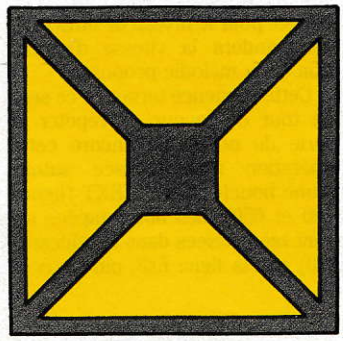
SCHÉMA ÉLECTRIQUE

plaquette pour circuit imprimé, donc entièrement couverte de cuivre, dans laquelle quatre secteurs seront délimités en découpant la pellicule de cuivre.

Après avoir vérifié que chaque secteur ainsi délimité est bien isolé des autres, les fils de connexion vers la plaquette électronique seront mis en place en les soudant sur les bords de la plaque. Les boutons poussoirs "feu" pourront également être portés par cette dernière. Une fois terminé, le montage pourra être équipé d'un boitier dont la zone sensitive constituera le dessus.

L'utilisation de ce "pad" de jeu est simple. Une fois raccordé à l'ordinateur il suffira de promener son doigt sur la zone sensitive pour commander les mouvements. Les déplacements en diagonale seront obtenus en plaçant le doigt à cheval sur deux secteurs.

Découpage du "PAD"



Henri-Pierre Penel

sant la gamme la plus élevée. Si la mesure, malgré la moyenne effectuée sur 50 valeurs ponctuelles différentes, reste imprécise et surtout inférieure au seuil minimum préconisé par le programme, il sera bon de passer à une gamme de tension inférieure.

Attention aux tensions alternatives : si vous tentez de les mesurer sur une gamme attribuée au continu, les résultats obtenus seront des plus farfelus et — ce qui vous permettra de détecter votre erreur de tentative de mesure — la valeur ne se stabilisera jamais.

Il en sera de même dans le cas d'une tension continue mal stabilisée.

Henri-Pierre Penel

```
GAMME: 5 A 15 VOLTS

ALTERNATIF

TENSION= 11,88462 VOLTS.

AUTRE GAMME  TAPER UNE TOUCHE.
```

```
  10 BORDER 0: PAPER 0: INK 6: C
LS
  20 PRINT "GAMME DE TENSION"
  30 PRINT : PRINT "1= 0 A 5 VOL
TS"
  40 PRINT : PRINT "2= 5 A 15 VO
LTS"
  50 PRINT : PRINT "3= 15 A 50 V
OLTS"
  60 PRINT : PRINT "4= 50 A 150
VOLTS"
  100 LET G$=INKEY$
  110 IF G$<>"1" AND G$<>"2" AND
G$<>"3" AND G$<>"4" THEN GO TO 1
00
  120 CLS
  130 PRINT "TYPE DE TENSION"
  140 PRINT : PRINT "A= TENSION A
LTERNATIVE"
  150 PRINT : PRINT "C= TENSION C
ONTINUE"
  160 LET T$=INKEY$
  170 IF T$<>"A" AND T$<>"C" THEN
GO TO 160
  180 CLS
  200 IF G$="1" THEN PRINT "GAMME
: 0 A 5 VOLTS": LET F=1
  210 IF G$="2" THEN PRINT "GAMME
: 5 A 15 VOLTS": LET F=3
  220 IF G$="3" THEN PRINT "GAMME
: 15 A 50 VOLTS": LET F=10
  230 IF G$="4" THEN PRINT "GAMME
: 50 A 150 VOLTS": LET F=30
  240 PRINT
  250 IF T$="A" THEN PRINT "ALTER
NATIF": LET F=F*1,4142
  260 IF T$="C" THEN PRINT "CONTI
NU"
  270 PRINT AT 21,0;"AUTRE GAMME
TAPER UNE TOUCHE."
  280 LET X=0
  290 FOR I=1 TO 50
  300 LET X=X+IN 255
  305 NEXT I
  310 LET R=((X/2550)+(1,46+(X/4 A
ND T$="A"))*F
  320 PRINT AT 15,0;"TENSION=  F
;" VOLTS.
  330 IF INKEY$ <>"" THEN GO TO 10
  340 GO TO 280
```

Une alimentation multitension

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

De très nombreux lecteurs nous demandent régulièrement un dispositif permettant d'alimenter divers appareils tels que radio, magnétophone, baladeur etc. à partir du secteur ou d'une batterie de voiture. Voici donc un petit montage qui, nous l'espérons, sera en mesure de résoudre tous vos problèmes. Il s'agit d'une alimentation capable de délivrer les tensions suivantes : 3 volts, 4,5 volts, 5 volts, 7,5 volts, 8,4 volts, et 9 volts. La plupart des appareils étant alimentés à partir de piles de 1,5 volt, les tensions délivrées par cette alimentation seront donc des multiples de 1,5 volt, ceci pour des raisons de technologie. Par exemple, une pile plate de 4,5 volts pour lampe de poche sera en fait composée de trois éléments distincts de 1,5 volt chacun montés en série. Si le sujet vous intéresse, nous vous rappelons qu'il a été traité dans notre rubrique Physique amusante du N° 749. La tension sera choisie par un interrupteur à glissière. D'autre part ce montage pourra soit être utilisé sur une voiture, en le connectant sur la batterie, soit à domicile en utilisant un adaptateur secteur capable de délivrer 12 volts sous 800 milliampères.

Le principe de fonctionnement de cette alimentation est des plus simples. Nous créerons six références de tension, à l'aide de diodes zenner, que nous utiliserons pour commander un transistor de puissance.

Un interrupteur à glissière à six positions permettra de sélectionner la référence désirée. Elle sera directement appliquée à la base du transistor.

Notons au passage qu'il existe toujours dans un transistor une tension de déchet entre le potentiel de sa base et celui de son émetteur, borne sur laquelle est placée la sortie du montage. Cet écart de potentiel est d'environ 0,6 volt. Il est donc normal que les tensions de références, créées par les diodes zenner, soient de 0,6 volt plus élevées que les tensions désirées en sortie. Enfin deux condensateurs, l'un placé à l'entrée de notre montage, l'autre à la sortie permettront d'une part d'éliminer d'éventuels parasites et éviteront d'autre part une surchage du transistor de puissance en cas de de-

Vous pourrez choisir des tensions de 3 à 9 volts

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

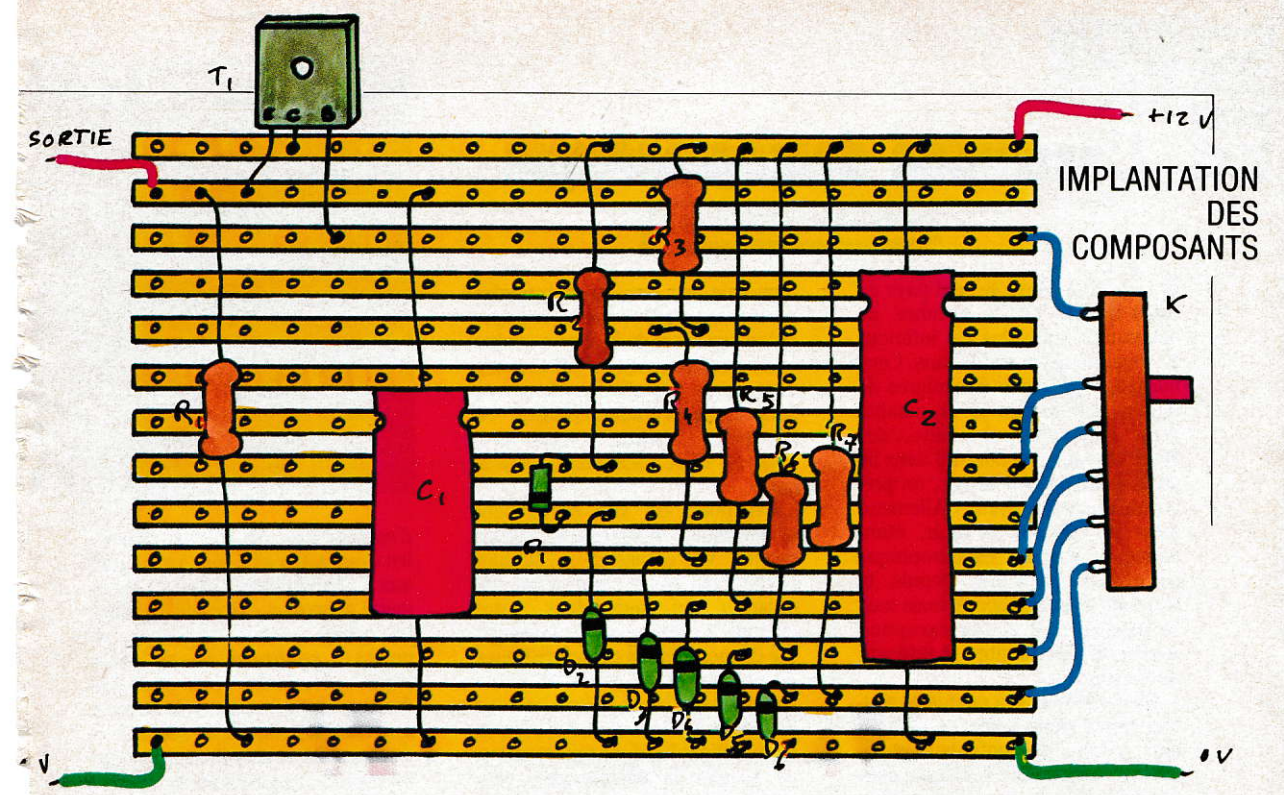
△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.



mande instantanée de courant.

Ce montage sera, comme toujours, réalisé sur une petite plaquette munie de bandes cuivrées. Ce câblage ne doit pas poser de problème. Il faudra seulement prendre soin de bien respecter la polarisation des diodes ainsi que le brochage du transistor. Notons, à ce propos, que si une utilisation intensive de cette alimentation est prévue, il sera prudent d'équiper le transistor d'un radiateur ou d'une petite plaquette métallique de refroidissement.

Précisons que, en raison du câblage interne du transistor, ce radiateur sera en contact avec le + 12 volts. Il sera donc prudent de prévoir un dispositif d'isolation afin d'éviter tout risque de court-circuit.

De même, si le montage est placé dans un boîtier, il sera conseillé de ménager des trous d'aération afin d'éviter toute surchauffe des composants.

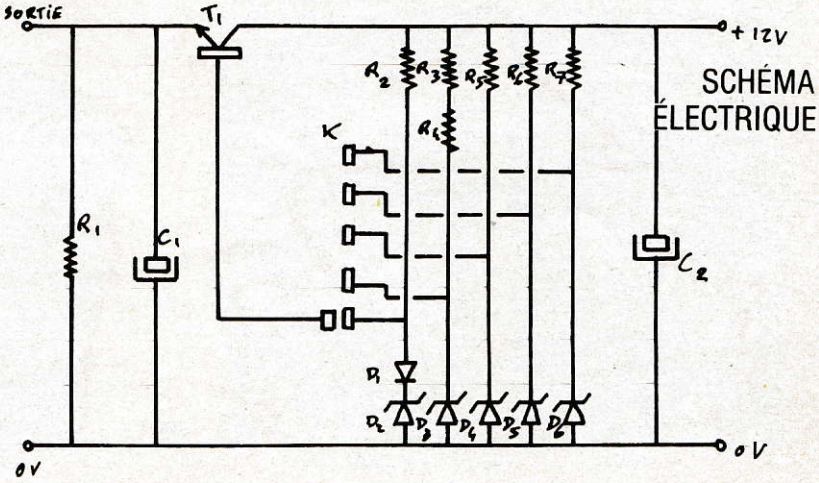
Cette alimentation peut être fixée à demeure sur un véhicule. Dans ce cas on choisira un point du circuit électrique dont le fonctionnement est lié à la mise du contact. Un fusible de 1 ampère similaire à celui des autoradios sera monté en série sur l'entrée du montage.

Henri-Pierre Penel

NOMENCLATURE

T_1 = MJE 3055 ou équivalent (TIP 3055, 2N 3055, etc.)
D_1 = 1N 4001 ou équivalente (1N 4002, 1N 4004, etc.)
D_2 = diode zenner 9.1 volts 400 milliwatts
D_3 = diode zenner 8,2 volts 400 milliwatts
D_4 = diode zenner 5,6 volts 400 milliwatts
D_5 = diode zenner 5,1 volts 400 milliwatts
D_6 = diode zenner 3,6 volts 400 milliwatts

R_1 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_2 = 75 ohms (violet, vert, noir, or)
R_3 = 75 ohms (violet, vert, noir, or)
R_4 = 75 ohms (violet, vert, noir, or)
R_5 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_6 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_7 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
C_1 = 220 microfarads 16 volts
C_2 = 1000 microfarad 16 volts
K = interrupteur à glissière six positions



Le "Vidéo Turbo" pour corriger votre télé

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Parfois, en télévision, soit pour des raisons de transmission soit pour d'autres causes, bande de magnétoscope usagée par exemple, l'image manque de piqué ou est même un peu floue (mauvaises conditions de transmission, bande de magnétoscope usagées, etc.). Le petit montage que nous vous proposons de réaliser ici permettra, dans la plupart des cas, de compenser cette perte de qualité. Cependant, comme tout dispositif de correction électronique, il pourra amener d'autres défauts (nous le verrons plus loin), mais il rendra certainement bien des services. Pour son raccordement sur le téléviseur nous utiliserons la fiche Péritel. Ce montage ne s'adressera donc qu'aux prosesseurs de téléviseurs couleur relativement récents.

Pour commencer, voyons quelles déformations du signal vidéo peuvent provoquer un flou de l'image. Comme chacun le sait, l'amplitude instantanée du signal vidéo est directement liée à la luminosité du point de l'écran que le faisceau électronique du tube est en train de balayer. Dans une image comportant de nombreux détails, donc une image nette, les changements de luminosité entre deux points proches sera fréquente. Le signal vidéo comportera beaucoup de fréquences élevées.

Les couleurs, de leur côté, sont contrôlées par des signaux de fréquence encore plus élevée. Si pour une raison ou une autre les fréquences élevées du signal vidéo ne sont plus transmises, ou si elles sont atténuées, l'image sera floue et ne présentera plus que des couleurs délavées.

Le but de notre montage sera donc de régénérer les fréquences les plus hautes du signal vidéo. Pour cela nous les filtrerons, les amplifierons séparément et, pour terminer, elles seront de nouveau mélangées avec le signal d'origine avant d'être envoyées vers le téléviseur.

Comme circuit d'amplification nous utiliserons une porte logique NAND en technologie MOS. Ce circuit comportant quatre cellules de base, nous aurons de quoi réaliser l'ensemble des cellules d'amplification. Le signal issu de la fiche Péritel est en premier lieu appliqué à l'entrée de deux cellules. La première a pour seule fonction de l'inverser sans l'amplifier. La seconde ne traite que les fréquences élevées, en raison de la présence de C2 sur son entrée, et les amplifie en les inversant également. Le potentiomètre P1 permet donc de doser l'amplification des fréquences élevées par rapport au signal de départ. La modulation obtenue sur son curseur sera corrigée, mais correspondra toujours à un signal vidéo inversé. Une troisième cellule d'amplification permettra de corriger cette inversion. Enfin, la résistance R7 sera utilisée pour ramener les fréquences les plus basses du signal et permettre d'éviter un éventuel "décrochage" des synchronisations du téléviseur. Le signal ainsi obtenu sera envoyé vers le téléviseur, toujours par l'intermédiaire de la fiche Péritel.

La commutation automatique en mode péritélévision sera obtenue en connectant la borne 8 de la fiche au + 12 volts, par l'intermédiaire d'une résistance de 2,2 kilohms. Le câblage ne doit pas poser de problèmes particulier. Il faudra cependant prendre soin de respecter le brochage du circuit imprimé, ainsi que la polarisation des condensateurs chimiques. Notons également que l'ensemble des bandes cuivrées de la plaquette de câblage devront être coupées sous le circuit intégré. Le raccordement de ce montage à la fiche Péritel pourra être réalisé à l'aide de simples fils : il est en effet inutile d'utiliser du câble blindé. Rappelons que, pour faciliter l'assemblage des diverses broches de la fiche Péritel, il est conseillé de réaliser la soudure des fils sur chacune des cosses, avant de les emboîter dans le corps en plastique. Enfin, pour obtenir un montage satisfaisant, la longueur maximale des fils ne devra pas excéder deux mètres.

La mise en service de notre "Vidéo Turbo" est également extrêmement simple. En premier lieu, la fiche Péritel sera connectée à l'arrière du téléviseur. Celui-ci sera

Photo M. Toscas/Galerie 27

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

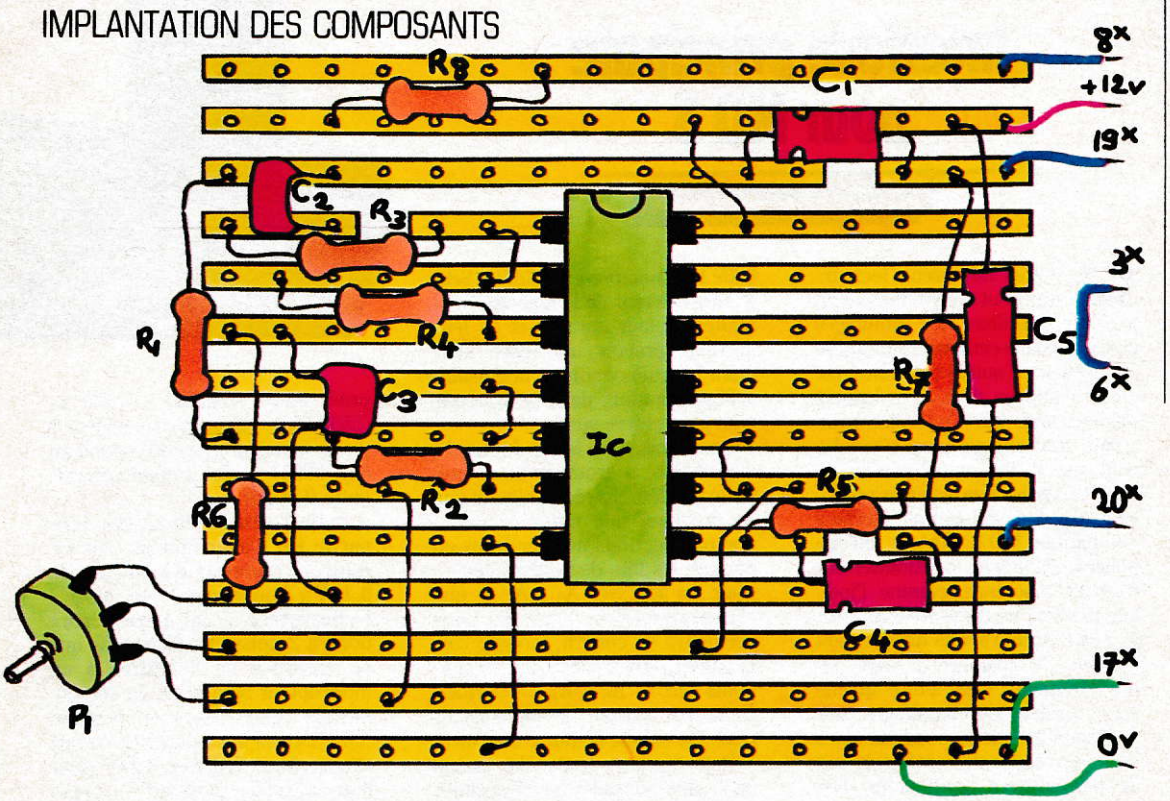
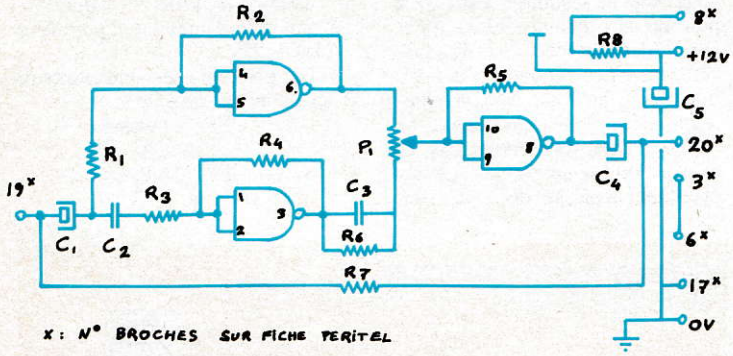


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_2 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_3 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_4 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_5 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge or)
R_6 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_7 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_8 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
P_1 + 1 kilohm
C_1 = 22 microfarad 12 volts
C_2 = 330 picofarad
C_3 = 330 picofarad
C_4 = 100 microfarad 12 volts
C_5 = 100 microfarad 12 volts
IC = MM 74 C 00 ou équivalent en technologie MOS
Une fiche Péritel
Une plaquette de câblage

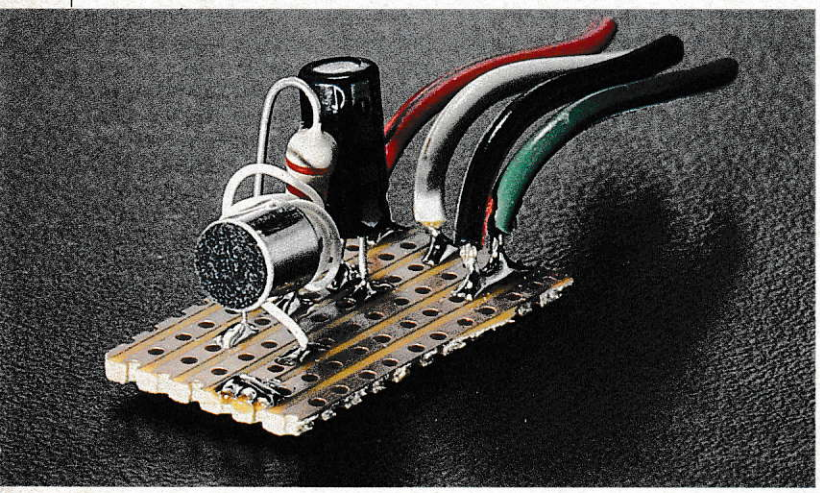
mis en marche, de préférence sur une émission de qualité médiocre. Le montage sera alors alimenté à son tour. Il faudra agir sur le potentiomètre jusqu'à obtenir une image de qualité optimale tant sur le plan de la netteté que sur celui des couleurs.

Précisons qu'une correction de signal excessive de la part du montage peut engendrer une "surbrillance" des contours. En ce cas, il suffira d'agir à nouveau sur le potentiomètre de manière à diminuer l'efficacité de la correction apportée au signal vidéo.

Enfin, si la réception est entachée de parasites, notre montage ne pourra en aucun cas l'améliorer ; il risque même de les rendre plus visibles. De même, il est déconseillé d'utiliser ce montage lorsque l'image est de bonne qualité. Les corrections apportées ne créeraient en effet qu'une impression artificielle de mise en valeur des détails nuisant à la qualité générale de l'image... sauf si tels sont vos goûts. **Henri-Pierre Penel**

Un micro expérimental

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE



Il y a plusieurs procédés pour réaliser des micros et nous en avons déjà utilisé certains pour nos montages. Ici, nous vous proposerons de réaliser un micro à condensateur. Ce procédé, hormis le fait qu'il est actuellement le plus employé dans les appareils du commerce sous le nom de "*condenseur mic*", est une bonne illustration des applications des condensateurs variables. Le succès de tels micros est essentiellement dû à leur relative simplicité de réalisation, donc de construction en série, pour une qualité acceptable. Mais profitons de ces lignes pour faire un rapide tour d'horizon, sans perdre de vue que, pour qu'un micro soit de bonne qualité et d'une sensibilité acceptable, l'élément chargé de recueillir le son devra être aussi léger que possible de manière à pouvoir vibrer à la moindre sollicitation.

Les micros à charbon

C'est le plus ancien procédé pour réaliser des micros : ceux du téléphone sont d'ailleurs toujours construits ainsi. Le principe est simple. Une membrane métallique porte un ergot appuyant sur une coupelle remplie de graphite en poudre. Le fond de la coupelle est muni d'une électrode ; l'autre électrode étant constituée de l'ergot de la membrane. Entre ce couple d'électrodes, la poudre de graphite, peu tassée, présente une certaine résistance électrique. Lorsque la membrane vibre, sous l'effet d'un son, le graphite se trouve donc plus ou moins comprimé, d'où l'établissement de contacts plus ou moins "bons" entre les grains de graphite, d'où variation de la résistance de l'ensemble. Un tel micro sera donc de résistance variable. Cependant, l'état de tassement de la poudre de graphite pouvant varier fortement, de tels micros ne seront jamais de grande qualité. Ce fait les cantonne donc à des utilisations secondaires où la qualité sonore n'est pas un critère déterminant.

Les micros piézo-électriques

Ici la membrane sera solidaire d'une lame de quartz, ou de céramique piézo-électrique. Sous l'effet du son, la lame sera donc plus ou moins déformée et une tension sera donc obtenue entre ses faces porteuses d'électrodes. De tels micros présentent l'avantage de délivrer un signal électrique d'amplitude élevée et permettent donc de simplifier l'électronique des amplificateurs. Ce qui fit le succès de ce procédé sur de nombreux magnétophones bas de gamme il y a quelques années. Cependant, déformer une lame de quartz à partir d'une membrane n'est pas aisé et la qualité du son s'en ressent, surtout aux fréquences extrêmes. Bien que meilleurs que les micros à charbon, ces appareils ne furent donc utilisés que dans les applications de qualité moyenne.

Les micros à lame d'acier

Ce procédé permet de réaliser les premiers micros de très haute qualité. L'ORTF, par exemple, les utilisait fréquemment, dans les années 50, pour la retransmission de concerts. Leur principe est simple. Il est basé sur le déplacement d'un conducteur dans un champ magnétique. Ici, le conducteur est remplacé par une lamelle d'acier extrêmement mince. Chacune de ses extrémités est munie d'un puissant aimant. Toute vibration de la feuille d'acier engendre donc la naissance d'une différence de potentiel entre les contacts.

L'extrême légèreté de la feuille d'acier permettait à ces micros de présenter une excellente qualité de restitution du son et de la sensibilité. Cependant la tension délivrée était très faible. Donc, pour l'exploiter, des amplificateurs à fort gain et une bonne qualité étaient indispensables. Il s'agissait donc de matériel cher, réservé aux applications de haute qualité. De tels micros ne furent jamais utilisés sur du matériel "grand public" mais réservés aux équipements professionnels.

Les micros dynamiques

En fait c'est le même principe que pour des haut-parleurs mais ici, l'effet est inversé. Nous avons déjà dans cette rubrique utilisé de petits haut-parleurs comme micros : une petite bobine de fil de cuivre isolé, solidaire d'une mem-

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

brane, est placée dans le champ magnétique créé par un aimant. Ses déplacements, dus au son, créaient une tension électrique à ses bornes. Ce principe de fonctionnement, assez proche de celui du micro à lame d'acier, permet un bon compromis. La membrane peut être très légère : la bobine — réalisée avec un fil très fin — aussi, et la tension ainsi obtenue reste assez facilement amplifiable. Ce type de micro, de bonne qualité, fut donc l'un des plus employé jusqu'à l'arrivée du micro à condensateur aux alentours des années 70.

Les micros à condensateur

Ici encore le principe de base est simple, encore fallait-il que l'électronique soit capable de traiter les signaux issus de tels capteurs.

Pour en comprendre le principe il suffit de rappeler de quoi est constitué un condensateur : deux plaques de métal séparées par un isolant. De plus, les lois de base sur la charge des condensateurs peuvent, dans ce cas, donner bien des idées. La plus élémentaire est :

$$Q = C.U, \text{ soit}$$
$$U = Q/C,$$

où U représente la tension aux bornes du condensateur (en volts), Q sa charge (en coulombs) et C sa valeur (en farads).

Ceci dit si, après avoir chargé un condensateur à une valeur Q fixée, nous faisons varier sa valeur C, nous obtiendrons une variation de tension entre ses plaques. S'il est possible de faire varier la valeur du condensateur en fonction du son reçu, quoi de mieux, donc, pour réaliser un micro.

Voyons de quoi dépend la valeur d'un condensateur. En fait elle est liée à trois paramètres : la surface des plaques métalliques, la distance les séparant et, enfin, le type d'isolant (ou du moins sa permittivité électrique) placé entre elles. Sur de telles bases la construction d'un micro est envisageable. En effet, si l'une des plaques est une mince feuille d'aluminium, l'autre une plaque conductrice rigide et l'isolant de l'air, rien ne s'oppose à sa réalisation. La dimension des plaques sera constante, et, de même la permittivité électrique. Mais par contre, si la feuille d'aluminium se met à vibrer, la distance séparant les plaques variera et, par voie de conséquence, la valeur du condensateur. D'où la tension à ses bornes. Nous aurons donc bien obtenu un micro.

Voici donc le principe du micro à condensateur. Si, sur de tels micros, la membrane peut être très légère, donc sensible, le problème reste que, étant donné la faible surface des plaques mises en vis-à-vis, le condensateur ainsi formé sera de très faible valeur. Donc pour une tension "raisonnable" la quantité d'énergie emmagasinée sera très faible. D'où, pour l'utiliser, deux obligations : en premier lieu l'alimenter en permanence pour régénérer sa charge et, ensuite, ne prélever que très peu d'énergie pour obtenir le signal sonore.

Dans les micros du commerce ces problèmes ont été résolus par l'utilisation conjointe d'une petite pile pour l'alimentation et d'un transistor à effet de champ pour le traitement du signal sonore.

Réaliser le condensateur de notre montage n'est pas évident. Nous utiliserons une capsule micro-électret ("*condenser mic*") du commerce. Celle-ci comportant déjà un adaptateur d'impédance intégré, indispensable pour pouvoir récupérer les fluctuations de tension aux bornes du condensateur, notre montage s'en trouvera grandement simplifié. Seuls, en effet, une résistance et un condensateur seront utilisés pour le réaliser.

Ce câblage ne doit pas poser de problème. Un grand soin devra cependant être apporté au sens de polarisation et aux soudures effectuées sur la capsule en raison de ses faibles dimensions. Notons d'ailleurs que, comme cette capsule a besoin d'une tension négative pour fonctionner, l'ensemble du montage sera alimenté en moins 4,5 volts. Si l'on utilise une pile, sa borne plus sera donc reliée au zéro volt du montage et sa borne moins au – 4,5 volts.

Henri-Pierre Penel

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

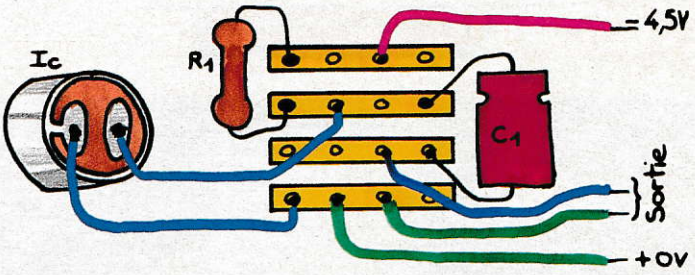
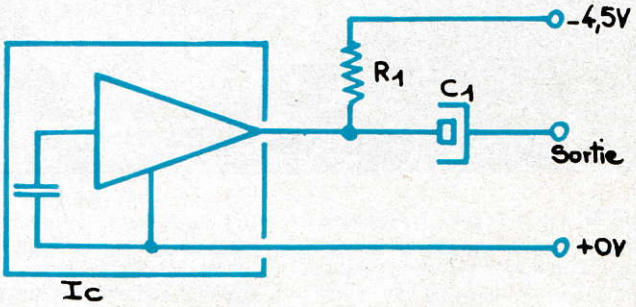


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

I_c = capsule Micro Electret 63 L 52 (composant disponible chez Magnetic France)

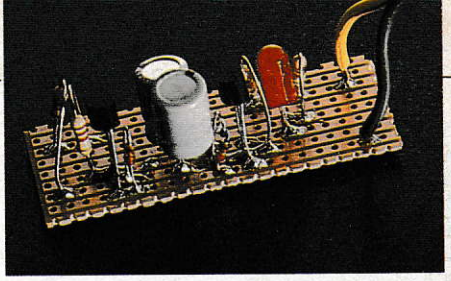
R_1 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)

C_1 = 4,7 microfarads, 12 volts

Photo M. Toscas / Galerie 27

Un dissuadeur auto

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE



En matière de sécurité ou d'antivols, il est certain que la dissuasion reste un moyen efficace. Le petit montage que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci pour protéger votre voiture ne pourra donc en aucun cas être considéré comme une alarme, même s'il en a les apparences. Tout en laissant dormir paisiblement votre voisinage, il limitera les tentatives d'effraction de votre véhicule aussi efficacement que tout dispositif "chatouilleux". Son seul but est de faire clignoter une diode électroluminescente de manière à simuler un appareil de surveillance en position "veille".

Son principal avantage : notre dissuadeur consomme peu d'énergie, de manière à ne pas décharger la batterie de la voiture (celle-ci n'est pas utilisée pendant plusieurs centaines d'heures).

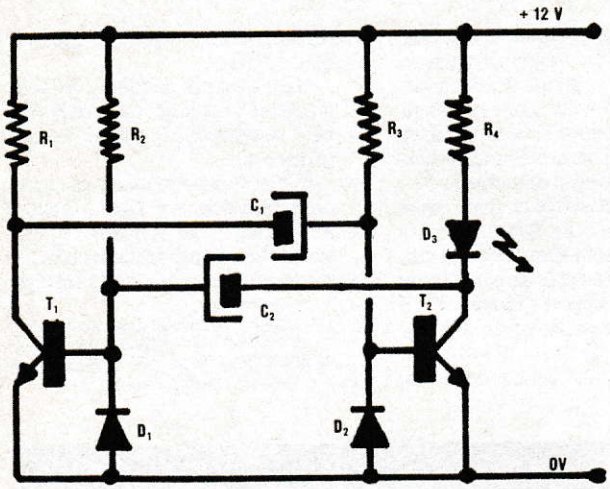
Le cœur de notre installation sera constitué d'un oscillateur très basse fréquence réalisé à l'aide de deux transistors et de deux condensateurs. Leur câblage, par l'intermédiaire de résistances, correspond à un fonctionnement en mode "astable" des transistors, montage des plus classiques qui a l'insigne avantage d'être peu coûteux.

Le seul point faible : un relatif manque de constance sur la fréquence qu'il génère. Mais, dans notre cas, que la diode clignote toutes les secondes ou une fois toutes les 0,8 secondes n'a pas grande importance.

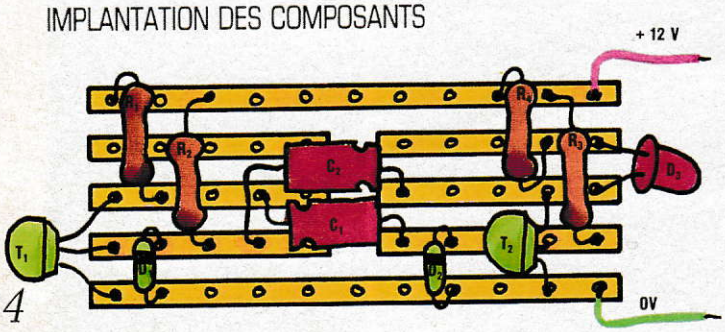
L'un des transistors commandera l'éclairement de la diode électroluminescente par l'intermédiaire d'une résistance. L'autre, en revanche, débitera directement. De plus, deux diodes "classiques" seront câblées entre la base de chaque transistor et le 0 volt. Car, si, sous de faibles tensions, le potentiel de base des transistors, induit par les condensateurs, n'évolue que peu, il en va différemment lorsque le montage est, comme dans notre cas, alimenté en 12 volts : la tension présente sur la base de chaque transistor peut devenir fortement négative, ce qui conduit généralement, à plus ou moins long terme, à leur destruction. Nos diodes interdiront donc à cette tension de base de prendre une valeur dangereuse pour nos transistors.

Compte tenu du nombre restreint de composants que nous avons utilisés, il faudra prendre soin de bien respecter le brochage des transistors, ainsi que la polarité des condensateurs, des diodes et de la diode électroluminescente (pour ces dernières, la patte la plus longue doit toujours être soudée vers le + 12 volts).

SCHÉMA ÉLECTRIQUE



IMPLANTATION DES COMPOSANTS



NOMENCLATURE

T_1 = 2N 3904
T_2 = 2N 3904
D_1 = 1N 4148
D_2 = 1N 4148
D_3 = Diode électroluminescente
C_1 = 100 microfarad 12 volts
C_2 = 100 microfarad 12 volts
R_1 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_2 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_3 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_4 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
Une plaquette de câblage.

Une fois le câblage terminé, nous vous conseillons de l'habiller d'un boîtier rappelant autant que possible un système d'alarme traditionnel. Tous les excès de maquillage type clavier factice ou fausse serrure seront les bienvenus.

Dès lors, il suffira de raccorder le dissuadeur sur un circuit électrique ne dépendant pas du contact (sur certaines voitures, la fiche allume-cigare répond à cette condition).

Si, toutefois, l'idée de bricoler le circuit électrique de votre véhicule vous rebute, il est parfaitement possible d'avoir recours à une simple pile 9 volts. Mais dans ce cas, l'autonomie du montage ne sera guère supérieure à 150 heures. Il sera donc prudent de prévoir un accès simple pour le changement de la pile.

Bien entendu, on placera le boîtier de façon à ce qu'il soit bien visible de l'extérieur de la voiture. Par exemple en le fixant, à l'aide d'un adhésif double face, sur la plage avant de la voiture au-dessus du tableau de bord, ou à proximité de l'auto-radio, du changement de vitesse, des commandes de chauffage, etc.

A condition que vous n'en dévoiliez pas trop la véritable vocation, ce montage, nous en sommes sûrs, sera efficace et, qui plus est, vous permettra de rester en bon terme avec votre voisinage, qui, à juste titre, a certainement des raisons de se plaindre des alarmes proposées actuellement par les revendeurs d'accessoires auto.

Henri-Pierre Penel

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

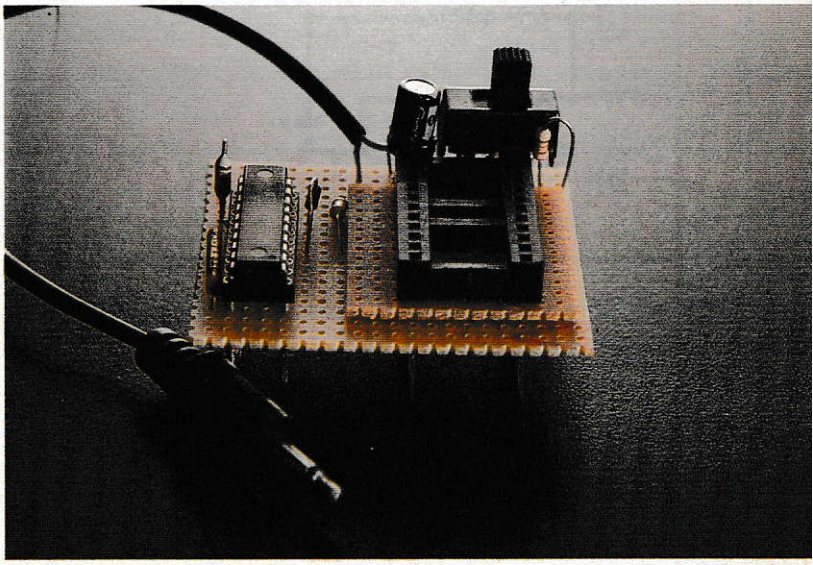
△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2 052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Programmes en musique

INFORMATIQUE PRATIQUE



Si nous avons choisi la musique comme exemple de synchronisation d'un programme, c'est que, le mois dernier, nous vous proposions de réaliser un chenillard, appareil fréquemment utilisé pour l'animation lumineuse en discothèque. Cependant, bien d'autres applications pourront être envisagées pour ce montage.

En effet, il pourra travailler à partir de tout signal électrique présentant une amplitude maximale de 5 volts, soit une valeur efficace d'environ 1,8 volt, et minimale de 2 volts, soit, encore une fois, une valeur efficace d'environ 710 millivolts. Tension compatible avec celle délivrée par la sortie de bien des tables de mixage ou la fiche de raccordement des lecteurs de cassettes vers l'amplificateur.

L'analyse d'un signal peut comporter deux variantes. En effet, il sera possible de s'intéresser au signal lui même ou à son enveloppe, c'est-à-dire à son amplitude instantanée.

Pour cette raison, notre montage comportera un interrupteur permettant de choisir entre les deux. En position "signal direct", il ne sera cependant guère possible d'analyser des fréquences supérieures à 5 kilohertz. De même, en position "enveloppe", notre montage est prévu pour déterminer l'amplitude d'un signal compris entre 100 Hz et 20 kHz.

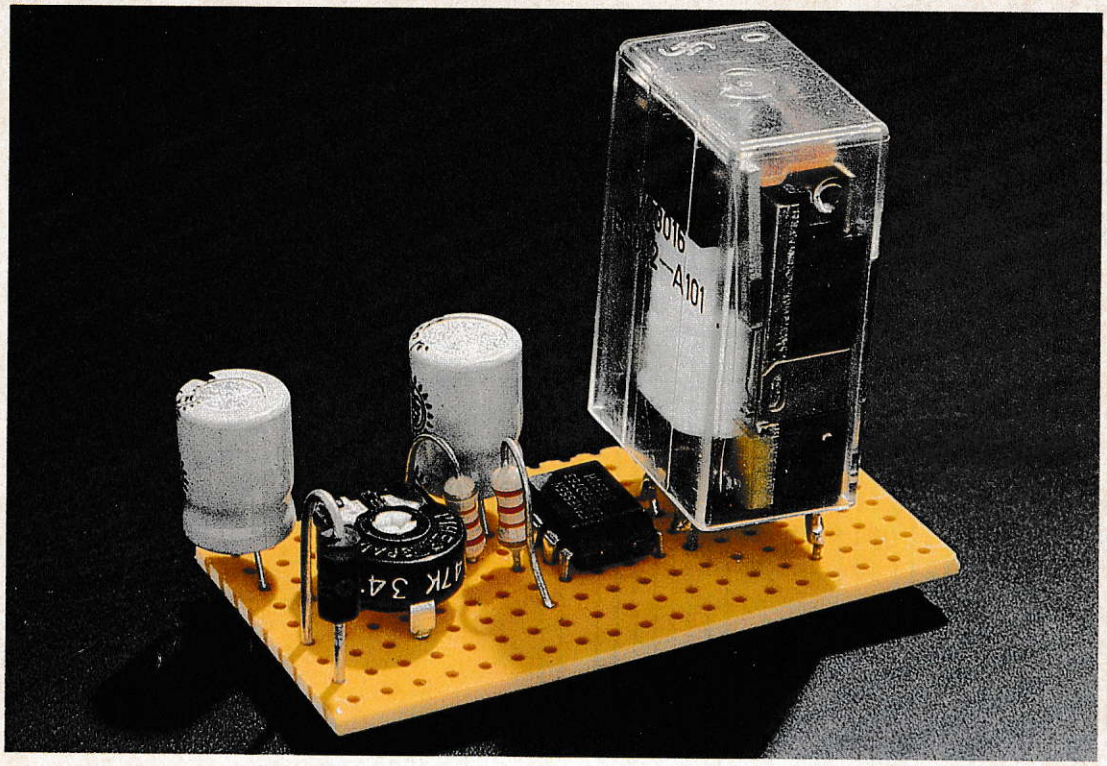
Ces valeurs pourront éventuellement être modifiées en remplaçant notre convertisseur EDC 0804 par un convertisseur "flash" et en réduisant fortement la valeur du condensateur de filtrage. Néanmoins, de telles modifications ne présenteront aucun intérêt en basic, langage beaucoup trop lent pour une prise en compte en "temps réel" des données issues du convertisseur.

Passons donc à l'étude de notre montage. Par l'intermédiaire de l'une de nos interfaces principales, il aura donc pour but de faire, en permanence, parvenir à l'ordina-

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

L'ensemble des composants est disponible chez :

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88



Un temporisateur pour sonnette de porte

ELECTRONIQUE AMUSANTE

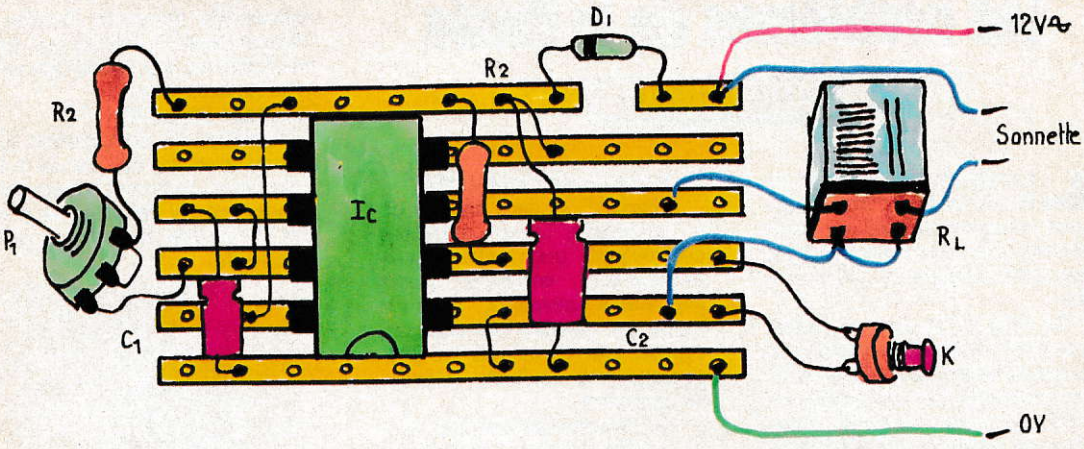
Parfois un coup de sonnette trop bref peut passer inaperçu ; surtout si la personne demandée entend mal et que son logement est bruyant. Le but de notre montage sera de donner à tous les coups de sonnette une durée minimale, même si la pression exercée sur le bouton-poussoir est très brève. Notons enfin que cette réalisation est conçue pour fonctionner sur des sonnettes alimentées en basse tension (de 6 à 12 volts), cas de toutes les installations récentes aux normes en vigueur. Avant d'entreprendre ce montage, il faudra donc vérifier ce point, ainsi que la position des fils provenant du transformateur 220/6 ou 12 volts.

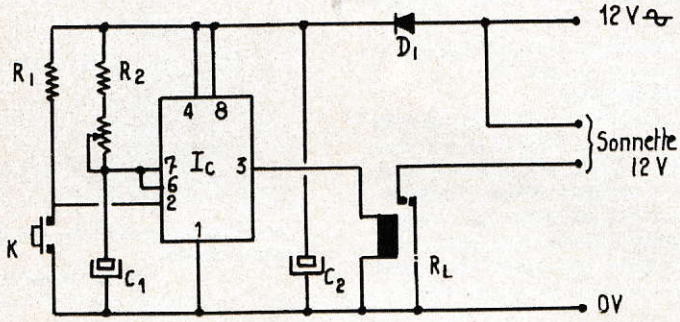
Le cœur de notre temporisateur sera un circuit intégré du type NE 555 monté en monostable. Son câblage sera donc assez différent de celui que nous utilisons régulièrement dans cette rubrique. Nous retrouverons cependant un condensateur, une résistance et un potentiomètre ; cela nous permettra de créer une constante de temps (temps durant lequel retentira la sonnette) ajustable en fonction de la position du potentiomètre.

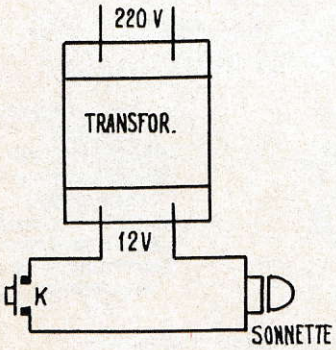
La valeur que nous avons choisie pour ce dernier permet de faire varier la durée de fonctionnement de la sonnette d'environ une demi-seconde à 5 secondes. La sortie du NE 555 sera directement connectée à la bobine d'un relais. Son contact "travail" sera câblé en lieu et place du bouton- poussoir et les fils provenant de ce dernier, ainsi libérés, seront utilisés pour commander le monostable réalisé à l'aide du NE 555.

Afin que notre temporisateur soit autonome et ne nécessite pas d'alimentation particulière, nous utiliserons directement la basse tension délivrée par le transformateur basse tension du circuit de sonnette pour l'alimenter. Cependant le courant délivré par ce dernier est alternatif. Il nous faut donc le transformer en continu. Pour cela nous utiliserons une diode et un condensateur de forte valeur. Le câblage de ce temporisateur ne présente aucune difficulté. Il faudra simplement prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes cuivrées de la plaquette sous le NE 555 ainsi qu'aux emplacements mentionnés sur le schéma de câblage. De même il faudra respecter la polarisation des condensateurs, de la diode, et le brochage du circuit intégré. En ce qui concerne le relais, de nombreux types de brochage existent sur le marché. Il sera conseillé, lors de l'achat, de vous le faire préciser par le revendeur.

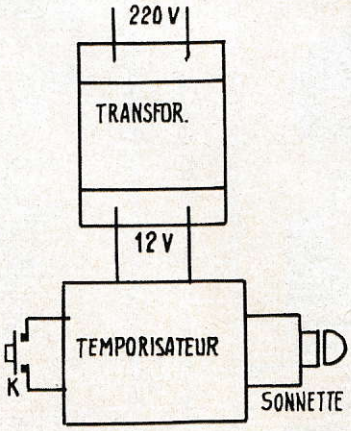
Afin de vous aider dans la mise en service de ce montage, nous







CABLAGE D'ORIGINE



MODIFICATION

NOMENCLATURE

R_1 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_2 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
P_1 = potentiomètre 470 kilohms
C_1 = 10 microfarads 12 volts
C_2 = 470 microfarads 18 volts
D_1 = 1N 4001 ou équivalente
I_c = NE 555
RL = relais 12 volts 1 RT
Une plaquette de câblage munie de bandes

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

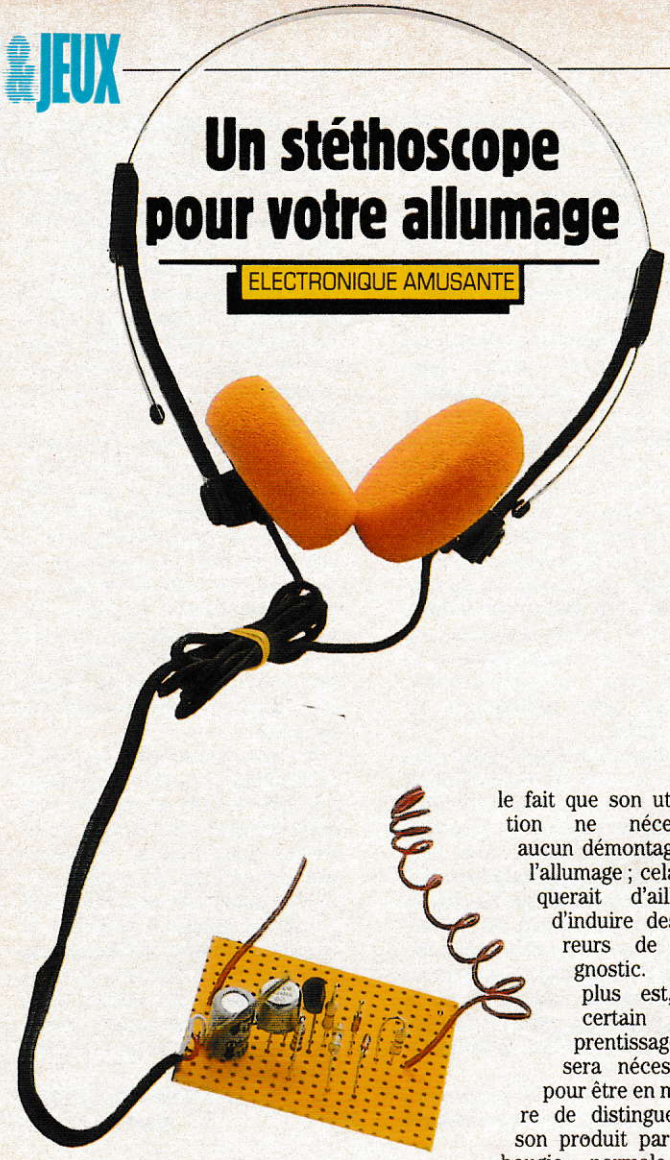
△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

vous présenterons deux schémas pour son raccordement. Le premier correspond à celui de l'installation d'une sonnette standard, le second à la même installation mais, cette fois-ci, équipée du temporisateur. Là encore cette mise en place reste simple. De plus, comme nous ne modifions ici que le circuit basse tension de l'installation, elle est sans danger.

Une fois le montage en place il sera possible de pratiquer son réglage. Pour cela il suffira d'appuyer un coup bref sur le bouton-poussoir et de régler le potentiomètre de manière à obtenir la durée de sonnerie souhaitée. Cette opération sera, au besoin, répétée jusqu'à ce que l'ajustage soit effectué. Le montage pourra alors être placé à poste fixe. Nous vous conseillons de le loger dans le tableau électrique à proximité du transformateur du circuit de sonnerie. Ainsi, il sera inutile de l'habiller d'un boîtier. **Henri-Pierre Penel**

Un stéthoscope pour votre allumage

ELECTRONIQUE AMUSANTE



Quoi de plus énervant qu'une voiture qui a du mal à démarrer, toussotte ou ne tourne pas rond. Actuellement, ce genre de problème, grâce à la généralistion des allumages électroniques, reste, dans bien des cas, lié à l'état des bougies. Cependant, démonter chaque bougie pour contrôler son état puis la remonter et tenter un nouvel essai reste une tâche fastidieuse. Le petit montage que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci devrait permettre de simplifier une telle opération par "oscultation" des signaux électriques présents sur le faisceau d'allumage depuis la bobine jusqu'à chaque bougie. Précisons que l'intérêt de notre montage réside dans le fait que son utilisation ne nécessite aucun démontage de l'allumage ; cela risquerait d'ailleurs d'induire des erreurs de diagnostic. Qui plus est, un certain "apprentissage" sera nécessaire pour être en mesure de distinguer le son produit par une bougie normale de celui d'une bougie "perlée" ou simplement usagée. Néanmoins, l'oreille, pour ce type d'application, étant le sens le plus propice pour la distinction de différences légères, nous avons décidé d'équiper notre montage d'un casque et non d'un dispositif de visualisation, beaucoup plus cher et guère plus efficace.

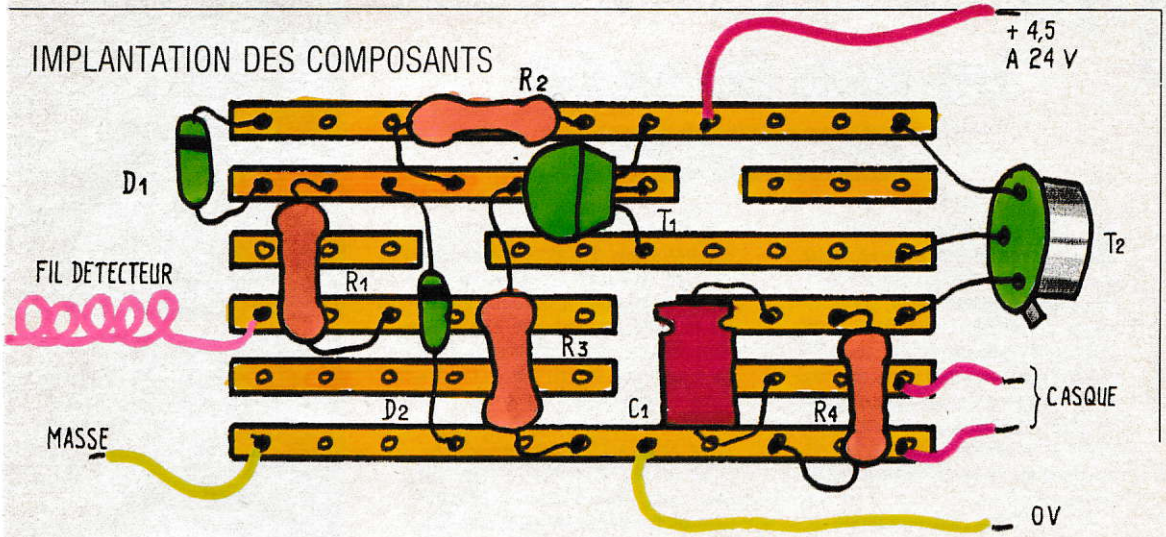
Quoi qu'il en soit, passons maintenant à l'étude de ce montage. Bien souvent, nous vous avons proposé dans ces pages d'amplifier des tensions. Ici, le problème sera inverse. En effet, pour que le moteur fonctionne correctement, l'allumage électronique d'une voiture fournit à chaque bougie une tension de l'ordre de 20 000 volts ; plus qu'il n'en faut pour faire exploser notre casque. Cependant, comme nous avons décidé de proscrire tout démontage, il nous faudra pouvoir détecter la présence de cette tension à travers l'isolant du faisceau d'allumage. Ici donc, si la tension est élevée, le courant récupéré par le montage restera extrêmement faible. Il n'est d'ailleurs guère possible ici de parler de courant mais plutôt de transfert de charges électrostatiques ; le potentiel de notre fil de détection fluctuera sans pour autant fournir, ou débiter, du courant au montage.

Notre "stéthoscope" ne sera donc qu'un amplificateur de courant. Pour effectuer cette tâche, nous utiliserons deux transistors des plus conventionnels montés en darlington. C'est-à-dire que le courant amplifié par le premier sera directement réamplifié par le second puis envoyé au casque par l'intermédiaire d'un condensateur. Notre montage ne réalisera aucune opération sur la tension. Nous serons d'ailleurs obligé de borner ses fluctuations directement en entrée du montage à l'aide de deux diodes, afin d'éviter la destruction, lors d'un faisceau d'allumage poreux par exemple, du premier transistor. Deux résistances de valeur égale (470 kilohms) stabiliseront donc notre fil détecteur à une tension optimale pour le bon fonctionnement des transistors. Ces derniers, à partir de la référence ainsi fixée, seront donc en mesure de fournir des signaux éléctriques exploitables par le casque.

Le câblage de ce montage reste très simple. En effet, il ne nécessite que des composants ne comportant que peu de "pattes". Contrairement aux circuits intégrés — où, bien que n'étant pas représenté sur nos schémas de câblage, il fallait couper systématiquement les pistes conductrices sous chaque circuit —, il vous suffira ici de suivre scrupuleusement nos instructions de câblage pour que le montage fonctionne parfaitement.

Ce dernier n'est pas non plus particulièrement "difficile" en ce qui concerne sa tension d'alimentation. Bien qu'il soit absolument indispensable de respecter sa polarité (+ et −), notre montage fonctionnera parfaitement de 4,5 volts (une simple pile) jusqu'a 24 volts. Pour notre part, nous vous conseillons une pile de 9 volts.

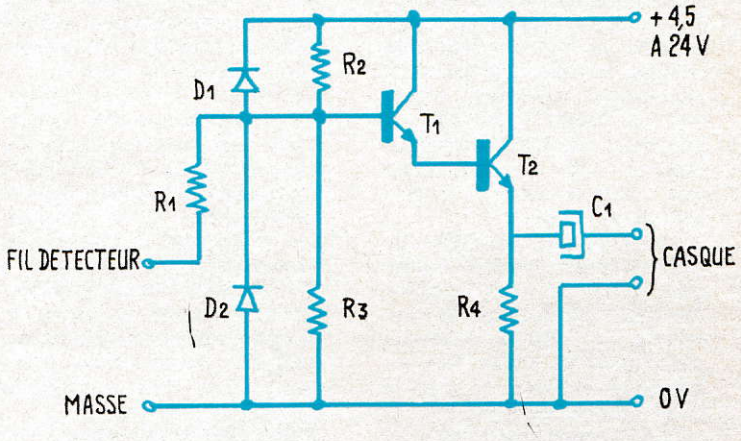
IMPLANTATION DES COMPOSANTS



NOMENCLATURE

R_1 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_2 = 470 kilohms (jaune, violet, jaune, or)
R_3 = 470 kilohms (jaune, violet, jaune, or)
R_4 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
C_1 = 100 microfarads 12 volts
D_1 = 1N 4148 ou équivalente
D_2 = 1N 4148 ou équivalente
T_1 = 2N 3904 ou équivalent
T_2 = 2N 1711 ou équivalent
Une plaquette de câblage
Eventuellement :
— pince à dessin
— pince crocodile
— pile de 9 volts

SCHÉMA ÉLECTRIQUE



Pour terminer, voici quelques conseils d'utilisation de notre stéthoscope électronique. Le plus simple, en ce qui concerne le fil de détection, reste d'utiliser une pince à dessin. Conductrice, elle vous évitera d'avoir à enrouler le fil de détection autour du câble relié à chaque bougie. De même, il sera conseillé d'équiper le montage d'une pince crocodile à accrocher sur un point quelconque de la voiture, mais dépourvu de peinture (alternateur, radiateur ou bloc-moteur), afin d'améliorer la différence de "sons" entre bougie douteuse et bougie fonctionnant parfaitement.

Quoi qu'il en soit, en enroulant une ou deux fois le fil "antenne" sur la branche douteuse du faisceau et en tenant simplement dans la main le fil de "masse" un diagnostic sera déjà possible.

Une bougie "n'allumant pas" présentera sur son fil trois impulsions faibles et une beaucoup plus forte. Inversement, une bougie perlée ou en court-circuit présentera trois impulsions faibles et un "trou". A vous d'apprendre à faire la distinction, en comparant le son produit par une bougie neuve à celui d'une bougie défectueuses.

Précisons que "l'écoute" du fil en sortie de bobine peut servir soit de référence, sur une voiture bien réglée, soit pour diagnostiquer d'emblée un problème de bougie.

Si l'allumage est satisfaisant, le bruit électrique du moteur doit également "tourner rond".

Henri-Pierre Penel

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

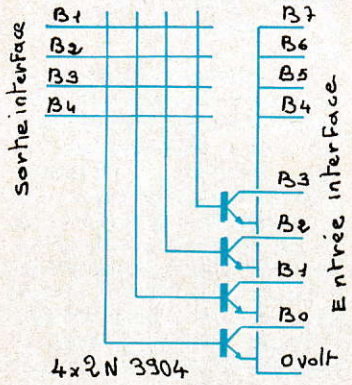
△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

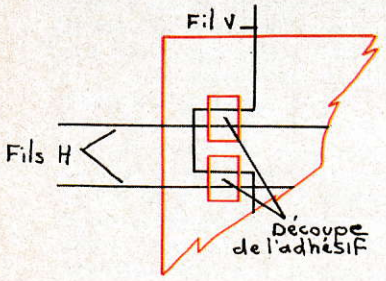
△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

MATRICE DE CONTACTS



DETAILS DE DEUX CONTACTS



Comme précédemment, ils seront provisoirement fixés et une seconde feuille de Vénilia transparant présentant des découpes identiques à celles de la première sera appliquée. Ceci terminé, il n'y aura plus qu'à connecter les fils horizontaux aux sorties de notre interface et à câbler les transistors pour que notre écran soit prêt à être utilisé.

Le petit programme que nous vous proposons permet de tester votre montage, cependant il n'affiche pas directement des zones sur l'écran. En effet leur emplacement est fonction de la disposition que vous aurez choisie pour les zones sensibles (il est parfaitement possible de les grouper toutes en bas de l'écran ou, au contraire, de les répartir sur l'ensemble de sa surface). Le programme se contentera donc d'indiquer le numéro de la zone touchée.

Pour une bonne utilisation, notre plaque sensible devra être fixée le plus près possible de l'écran ; ceci afin de limiter les "erreurs de visée" liées à la parallaxe.

Henri-Pierre Penel

Un booster pour baladeur

ELECTRONIQUE AMUSANTE

Sur les nouveaux baladeurs il est fréquent de trouver une position dite "super bass" ou "hyper bass". En fait, il s'agit d'un filtre permettant de remonter assez fortement le niveau des graves ainsi que légèrement celui des aigus. Ce type de correction est très proche de celui du filtre physiologique des amplificateurs hi-fi traditionnels.

Cependant si l'on désire remonter une certaine partie du spectre sonore il faut disposer d'une dynamique suffisante ; en cas contraire le niveau moyen de la musique devra être abaissé, sous peine d'obtenir un son entaché d'une forte distorsion. C'est pour cette raison qu'il ne serait pas satisfaisant d'adapter purement et simplement un filtre passif à un baladeur ne possédant pas cette fonction.

Le montage que nous vous proposons de réaliser sera, en fait, un amplificateur non linéaire ; c'est-à-dire favorisant cetaines fréquences. Etant donné l'usage auquel il est destiné il sera de petites dimensions et alimenté à partir d'une pile 9 V. Cependant il permet d'obtenir, sur un casque, des niveaux acoustiques très élevés. Evitez donc de l'utiliser en permanence au maximum de ses possibilités !

Notre montage assurera donc deux fonctions simultanément : l'amplification du signal électrique et un filtrage en fréquence, permettant de favoriser les graves et les aigus.

Ces deux opérations seront d'ailleur imbriquées. En effet une cellule d'amplificateur opérationnel du type LM 324 sera utilisée pour chaque canal. Une contre-réaction (rebouclage de la sortie vers l'entrée) permet, comme toujours, de fixer le gain en tension de chaque cellule. Si cette contre-réaction n'est pas linéaire — c'est à dire que si, au lieu d'être réalisée à l'aide d'une résistance, on y introduit des condensateurs — il est directement possible de réaliser le filtre de son choix ; ce que nous ferons.

Enfin le courant disponible en sortie du LM 324 étant insuffisant pour pouvoir commander directement le casque, nous adjoindrons un jeu de transistors montés en Push-Pull. Leur unique fonction sera de fournir le courant suffisant pour le bon fonctionnement du casque.

Le câblage de ce booster ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra simplement prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette de câblage sous le LM 324 ainsi qu'aux points indiqués sur le schéma de câblage.

De même, il faudra veiller à bien

NOMENCLATURE POUR UN CANAL

R_1 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
$R_2 = R_3$ = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
$R_4 = R_{10} = R_{11}$ = 1,8 kilohms (brun, gris, rouge, or)
R_5 = R6 = R_7 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_8 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
$R_9 = R_{14}$ = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
$R_{12} = R_{13}$ = 22 ohms (rouge, rouge, noir, or)

C_1 = 4,7 microfarads 12 volts
C_2 = 22 microfarads 12 volts
C_3 = 4,7 nanofarads
C_4 = 100 nanofarads
C_5 = 220 microfarads 12 volts

IC = uA 741 (voir texte)
$D_1 = D_2$ = 1N 4148
T_1 = 2N 1711
T_2 = 2N 2905

Erratum : Dans la nomenclature de notre modulateur psychédélique, nous avons omis la référence du transformateur (*S&V* n° 861). Il s'agit d'un 220V-9V 5VA.

respecter le brochage du circuit intégré ainsi que des transistors, des diodes et des condensateurs. Enfin il faudra contrôler que les boîtiers métalliques des transistors ne risquent pas d'entrer en contact ; dans ce cas la pile se trouverait en court-circuit et le montage ne pourrait évidemment pas fonctionner.

L'utilisation d'un circuit intégré de type LM 324 permet de miniaturiser notre montage. Cependant, afin de simplifier nos schémas, nous avons préféré utiliser deux amplificateurs uA 741 ; un par canal. Nos schémas et notre nomenclature ne concerneront donc qu'un seul canal et le coût de ces composants n'affectera pas le prix de revient de notre montage.

Pour ce qui est du casque et du câblage de ses connections, nous vous conseillons de vous procurer un simple casque pour baladeur ; vous en trouverez, qui se valent tous, à des prix ne dépassant pas une vingtaine de francs.

Vous couperez le cordon de raccordement pour dégager les deux fils blindés. Chacun d'eux est entouré d'une première couche de fil de cuivre puis d'un isolant, rouge ou blanc selon le canal, qui en protège l'âme centrale.

Les fils de la première couche seront systématiquement reliés au 0 volt. Côté fiche, les âmes centrales seront reliées à l'entrée de chaque voie et, côté casque, à la sortie.

On commencera par relier le montage au baladeur et au casque avant de mettre sous tension. Le baladeur mis en route, le réglage du volume sonore sera effectué par le bouton prévu à cet effet. Le son obtenu devrait être plus puissant et plus riche en basses que le son d'origine.

Notons que l'autonomie de la pile sera variable. Pour une utilisation intensive il sera souhaitable de la remplacer par un petit accumulateur rechargeable. De même, si l'on désire une meilleure autonomie, il sera conseillé de remplacer la pile 9 V par 6 piles de 1,5 V montées en série ; la capacité de ces dernières étant très supérieure.

Henri-Pierre Penel

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

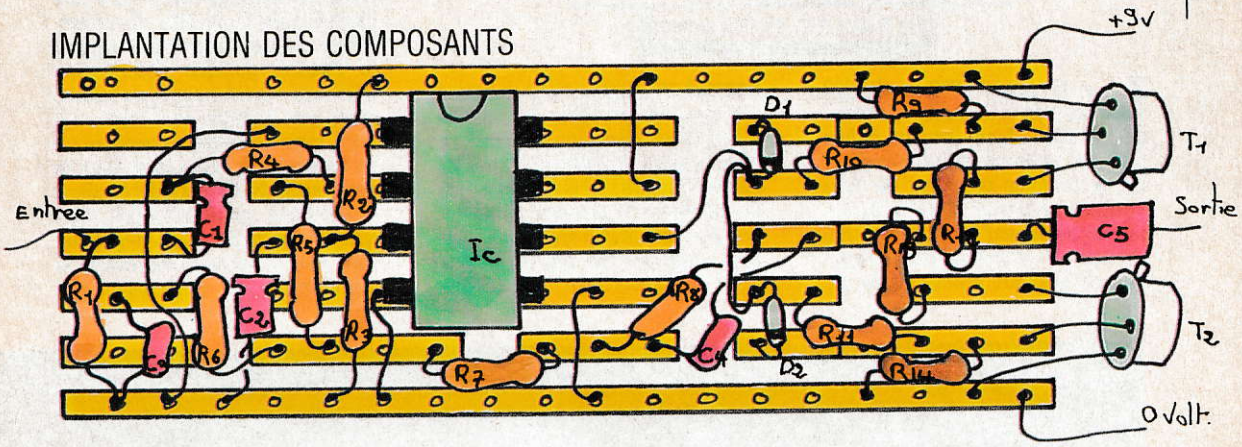
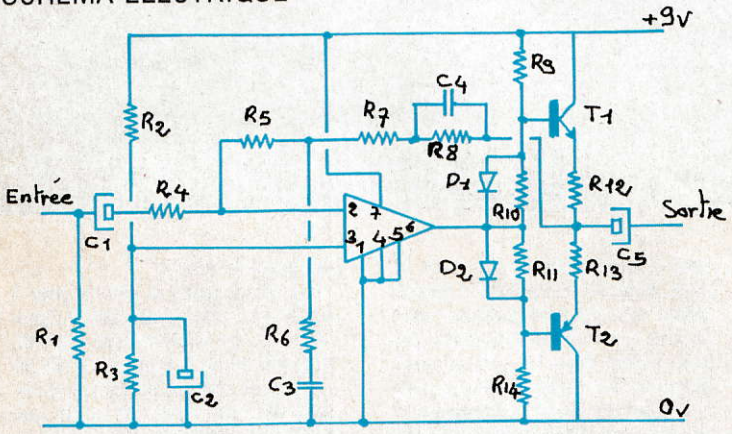


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

pour tourner, sauf si par chance le rotor se trouve dans la position idoine).

Ceci contrôlé, on mettra le contact (polarité indifférente) et on lancera avec délicatesse le rotor. Si la construction a été menée en respectant les indications qui précèdent, le moteur doit immédiatement tourner. Si ce n'est pas le cas, on reprendra tous les stades en vérifiant le sens d'enroulement et la qualité des contacts.

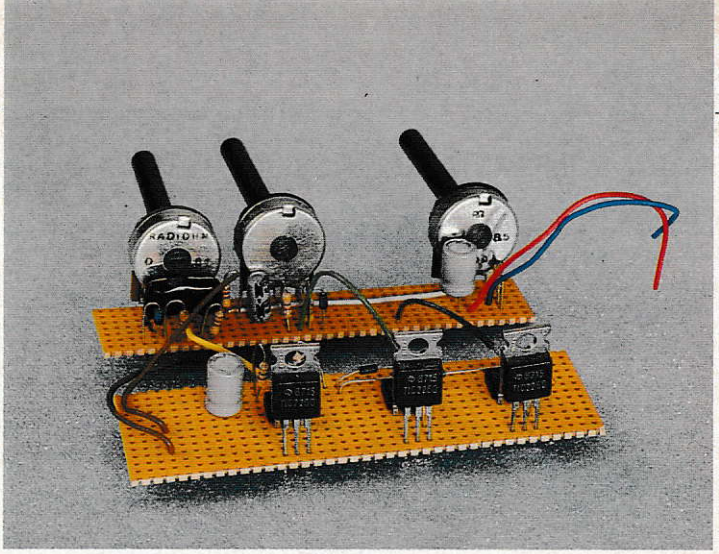
Mais si le résultat est positif, cela ne signifie pas qu'il soit le meilleur possible : la vitesse de rotation peut probablement être améliorée. Pour cela, il faut régler le calage du collecteur en faisant varier avec des pinces fines (à la rigueur des pinces à épiler) la position des fils. Toutefois, la théorie et la pratique veulent que ces deux fils soient toujours dans un même plan passant par l'axe.

Il ne faut jouer que sur l'angle que fait ce plan avec celui du bobinage, et procéder avec minutie. Ceux qui disposent d'un multimètre pourront s'aider lors de ce réglage par une mesure de consommation. Il sera optimum lorsque pour une vitesse maximum, on constatera un minimum de consommation (en milliampères).

Le réglage terminé, il peut être utile d'immobiliser le collecteur avec une trace de colle type cyanocrylate ; il faut faire attention à ce qu'elle ne déborde pas sur le fil de cuivre dénudé, ni sur le palier. Il ne restera plus, pour terminer ce moteur, qu'à coller le support de palier antérieur et à réfléchir sur la construction d'un modèle identique mais encore plus petit.

Disons tout de suite que pour avoir un moteur capable de démarrer seul, le rotor doit comporter 3 bobines calées à 120° C — formule courante sur les moteurs des jouets, mais qui complique sensiblement la construction. Bien entendu, on peut multiplier le nombre des bobines (5, 7, 11, 17, etc.) du rotor pour avoir une marche encore plus fluide, et augmenter aussi le nombre de bobinages du stator. De toute manière, le principe reste le même que celui de notre modèle ultra simplifié. Quand on compris l'un, on a compris tous les autres.

Renaud de La Taille
Modèle Pierre Courbier



Un modulateur psychédélique

ELECTRONIQUE AMUSANTE

Voici un type de montage qui nous a été demandé à maintes reprises. Mais, pour des raisons de sécurité évidentes, nous avons toujours hésité à proposer, dans ces pages, des montages directement reliés au secteur. Les composants de câblage de la grande majorité des modulateurs conventionnels possédant au moins un point directement relié au 220 volts, une isolation imparfaite pouvait en rendre l'utilisation particulièrement dangereuse.

Grâce aux progrès réalisés en matière de composants optoélectroniques, nous sommes maintenant en mesure de vous soumettre un montage dont quelques points seront en contact direct avec le secteur. Si, comme nous le verrons plus loin, le module de puissance de ce modulateur est câblé avec soin et convenablement isolé, cette réalisation sera sans danger et donc parfaitement réalisable par tout amateur même débutant.

Pour nous faire pardonner ce retard, notre modulateur possédera deux canaux, plus une voie négative: un ou plusieurs spots scintilleront sur les graves de la musique, un autre groupe sur les aigus et un dernier ne s'allumera qu'en l'absence de musique — complémentairement aux deux autres voix, d'où le qualificatif de "canal négatif".

Ce type de fonctionnement permet, grâce à un choix judicieux de la couleur des spots affectés à chaque canal d'obtenir des effets lumineux encore plus marqués que sur les modulateurs conventionnels. Ces quelques précisions apportées passons à l'étude de cette réalisation.

Notre appareil comportera trois potentiomètres de réglage: le premier permettra d'ajuster la sensibilité générale, le second celle du canal des basses et le troisième celle des aigus. La voie négative, quand à elle fonctionnera de manière automatique et sa sensibilité dépendra des réglages effectués sur les canaux directs.

Le signal électrique correspondant à la musique sera directement prélevé en parallèle sur l'une des enceintes acoustiques de la chaîne hi-fi. Notons ici que le câblage que

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

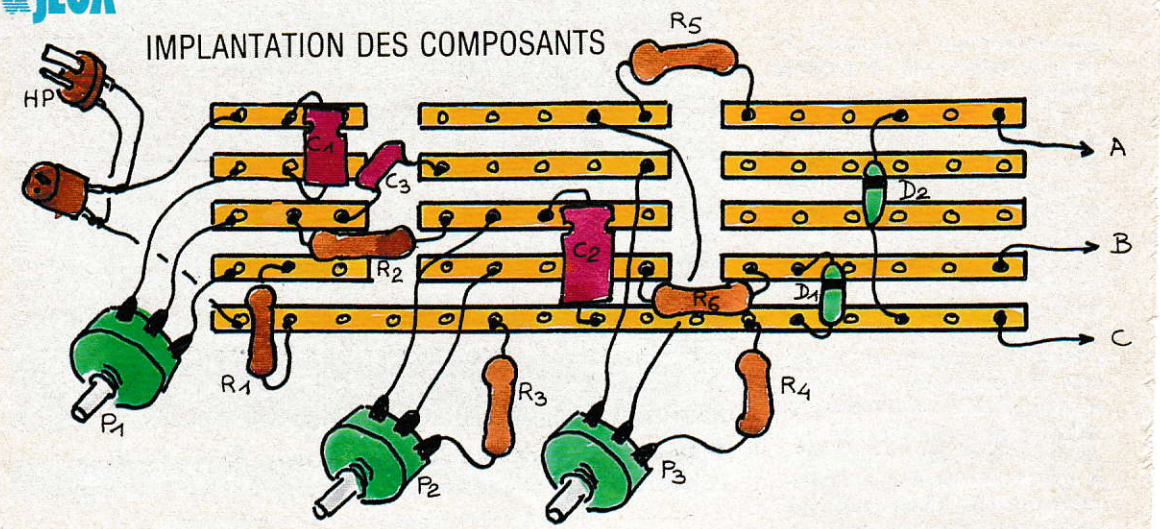
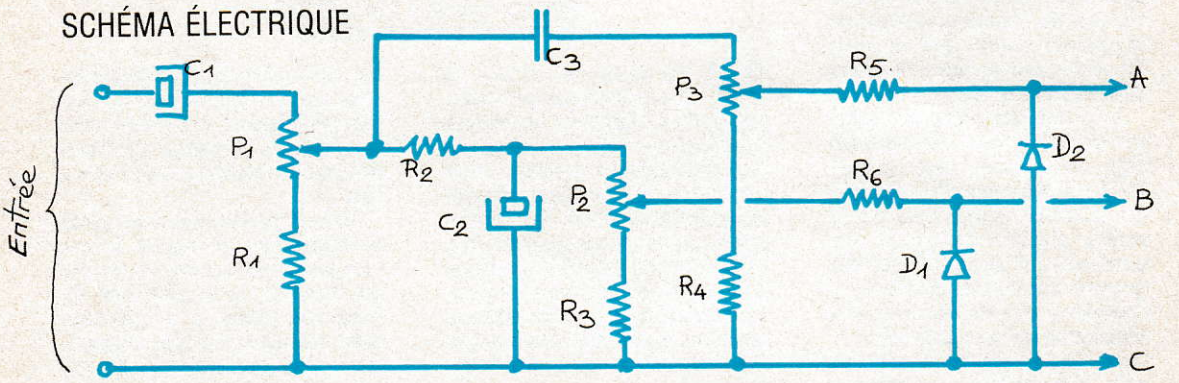


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



nous vous proposons vous permet d'éviter toute modification de l'amplificateur ou du cordon de raccordement du haut-parleur.

La tension ainsi prélevée sera appliquée, par l'intermédiaire d'un condensateur, au potentiomètre de sensibilité générale. En sortie de celui-ci nous trouverons deux filtres électroniques réalisés à l'aide de condensateurs et de résistances. L'un sera du type "passe bas" et ne transmettra donc que les graves, l'autre du type "passe haut" et seuls les aigus le traverseront. Ceci répond à notre désir de séparer deux canaux. En sortie de ces filtres, nous trouverons les réglages de sensibilité respectivement réservés au canal des graves et au canal des aigus.

Viennent à présent les éléments clés concernant la sécurité de notre modulateur, à savoir les opto-triacs. Ce type de composant fonctionne un peu à la manière d'un relais, c'est-à-dire qu'il n'y a aucun lien électrique entre le circuit de commande et le circuit piloté.

Dans un relais, le lien est le champ magnétique créé par une bobine qui provoque la mise en contact de deux lames conductrices; dans l'opto-triac l'agent de liaison est la lumière. En effet, dans un petit boîtier rappelant par la forme et le nombre de pattes un circuit intégré, une diode électroluminescente et une photo-diode associée à un triac sont placées en vis-à-vis. Tout courant traversant la diode électroluminescente provoque son allumage et, grâce à la présence de la photo-diode, le triac devient conducteur.

Ce type de composant permet donc, sous 220 volts du moins, une isolation parfaite. Cependant cet élément "magique" possède son talon d'Achille: s'il nous garantit une isolation parfaite, le courant qu'il est capable de commuter reste relativement faible. Soit, pour le modèle que nous avons retenu, guère plus d'une centaine de milliampères. Si donc nous utilisions directement les opto-triacs pour piloter nos spots, notre modulateur serait quelque peu rachitique; seuls 22 watts par canal seraient disponibles.

Pour combler cette lacune nous avons réalisé un module de puissance: au lieu de commander directement les lampes, et comme de

NOMENCLATURE

R_1 à R_{11} = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
C_1 = C_4 = 100 microfarads 12 V
C_2 = 4,7 microfarads 12 V
C_3 = 220 nanofarads
P_1 = P_2 = P_3 = potentiomètre 470 ohms
Ic_1 = $1c_3$ = Ic_3 = opto-triac (MCP 3021)
Tk_1 = Tk_2 = Tk_3 = Triac 400 V-6A
D_1 = D_2 = D_3 = D_4 = IN 4148

toutes façons nous devons travailler ici en présence du 220 volts, nous demanderons à chaque opto-triac de commander un triac conventionnel. Certes ce dernier n'offrira aucune isolation particulière, mais il pourra commuter un courant de plusieurs ampères.

Dernier détail à résoudre: un triac se commande en basse tension. Pour assurer cette contrainte, un transformateur auxiliaire sera utilisé. Les opto-triacs, bien que reliés au secteur, ne travailleront donc pas directement dessus mais à partir de la tension délivrée par le transformateur.

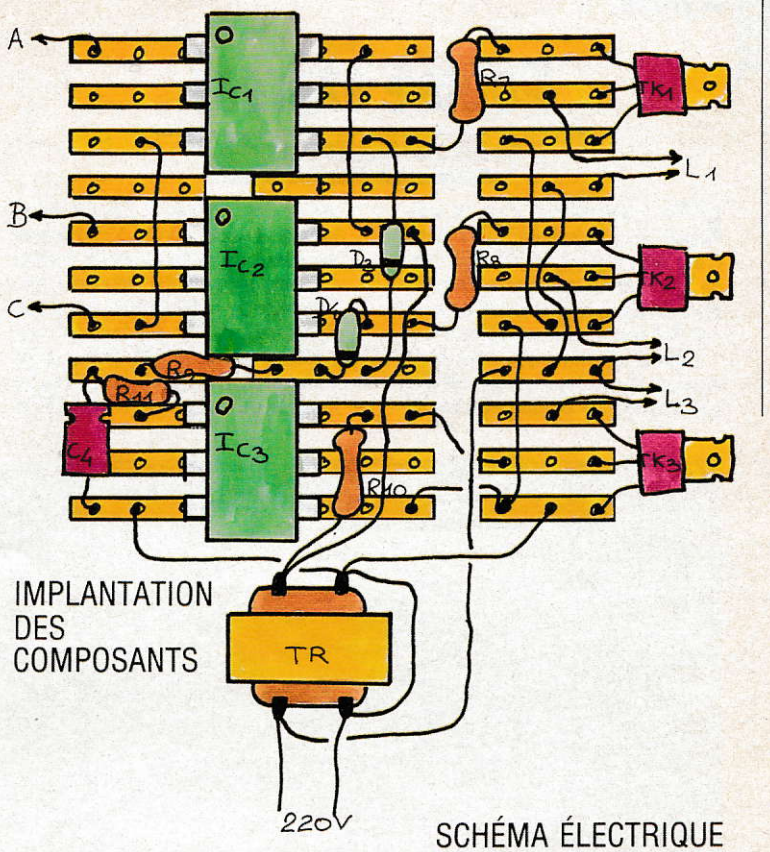
La réalisation de ce modulateur ne doit pas poser de problème particulier. Rappelons simplement que *toutes* les bandes cuivrées de la plaquette de câblage doivent être coupées sous les opto-triacs. De même, pour des raisons de sécurité, nous ne saurions trop vous conseiller de câbler le module de puissance et le module comportant les réglages et les fitres *sur deux plaquettes différentes*.

Une fois le montage sous tension, il ne faudra *en aucun cas* toucher les triacs ou *tout élément du module de puissance*, ceux-ci étant directement reliés au secteur. Enfin, le montage terminé, vous devrez prendre la précaution de l'habiller d'un boîtier, en matière plastique de préférence. Etant donnée la chaleur que peuvent dégager les triacs, ce boîtier devra être muni de fentes d'aération.

Pour sa mise en service, notre montage sera raccordé à la chaîne hi-fi puis branché au secteur. Dès lors, les lampes du canal négatif devront s'allumer. Dès la présence de musique, les lampes correspondant aux canaux graves et aigus devront scintiller, tout comme celles du canal négatif. En agissant sur les trois potentiomètres de réglage, on ajustera la sensibilité de l'appareil de manière à obtenir les effets lumineux souhaités.

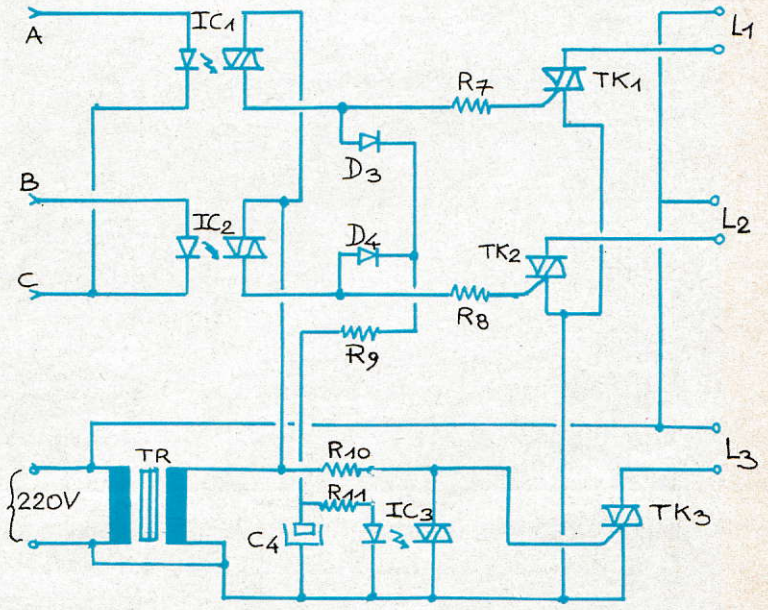
En utilisation normale, notre modulateur pourra supporter une charge de 500 W par canal, sans surchauffe. Cette charge pourra être portée à 1 000 W, mais le boîtier devra être parfaitement aéré et il sera bon d'équiper les triacs de radiateurs permettant de dissiper une telle puissance. Précisons enfin que ce modulateur ne peut piloter que des charges purement résistives (lampes à incandescence telles que spots) et qu'il ne devra en aucun cas être relié à des appareils tels que tubes fluorescents, moteurs, ou toute autre charge inductive.

Henri-Pierre Penel



IMPLANTATION DES COMPOSANTS

SCHÉMA ÉLECTRIQUE



Câblons notre écran plat

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Après les généralités et les quelques précisions que nous vous avons apportées le mois dernier, passons à présent à la réalisation de notre écran plat. Afin que ses possibilités d'utilisation soient des plus universelles, nous l'avons doté d'un format d'affichage aux normes 4/3 ; c'est-à-dire un rapport largeur sur hauteur identique à celui des tubes cathodiques utilisés en télévision. Certes, sa résolution restera grossière, mais le principe de base que nous utiliserons pourrait parfaitement être étendu pour obtenir un bien meilleur résultat : seuls des impératifs de coût nous ont conduit à simplifier le plus possible notre réalisation. Il ne comportera donc que 16 diodes électroluminescentes dans sa largeur et 12 dans sa hauteur.

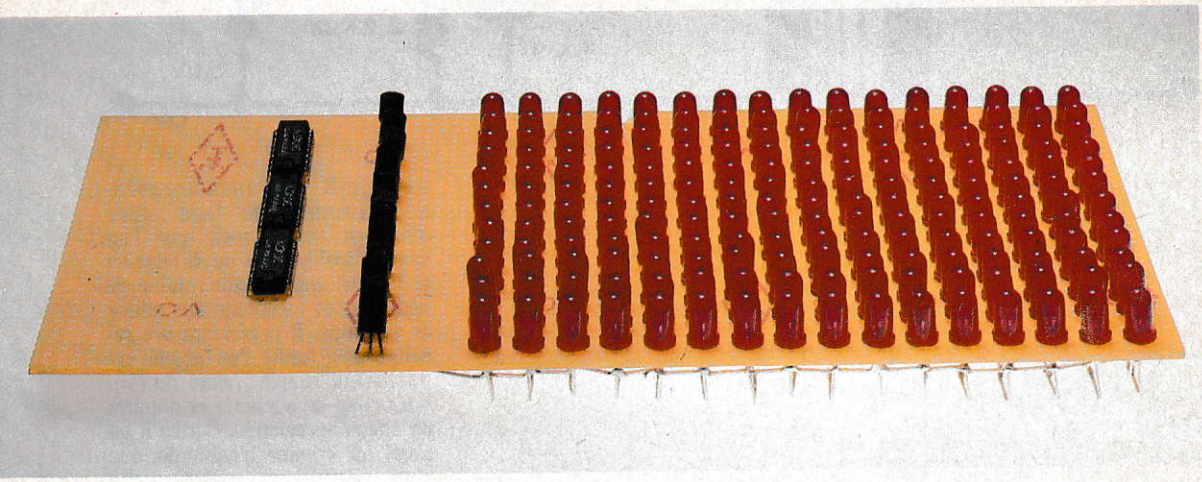
Comme nous l'avons vu le mois dernier, chaque diode électroluminescente sera commandée par la combinaison de deux signaux, l'un appliqué à sa borne négative, l'autre à la positive. Il sera donc très important de respecter la polarité de chaque diode lors du câblage de ce montage qui, au total n'en comporte pas moins de 192. Bien que finalement simple, ce câblage devra être effectué avec un grand soin. Il est en effet beaucoup plus délicat de changer une diode lorsque l'écran est totalement câblé, que de contrôler la polarité de chacune d'entre elles lors du câblage. Pour éviter toute surprise lors de l'utilisation de cet écran, nous vous conseillons donc de suivre scrupuleusement les quelques conseils suivants.

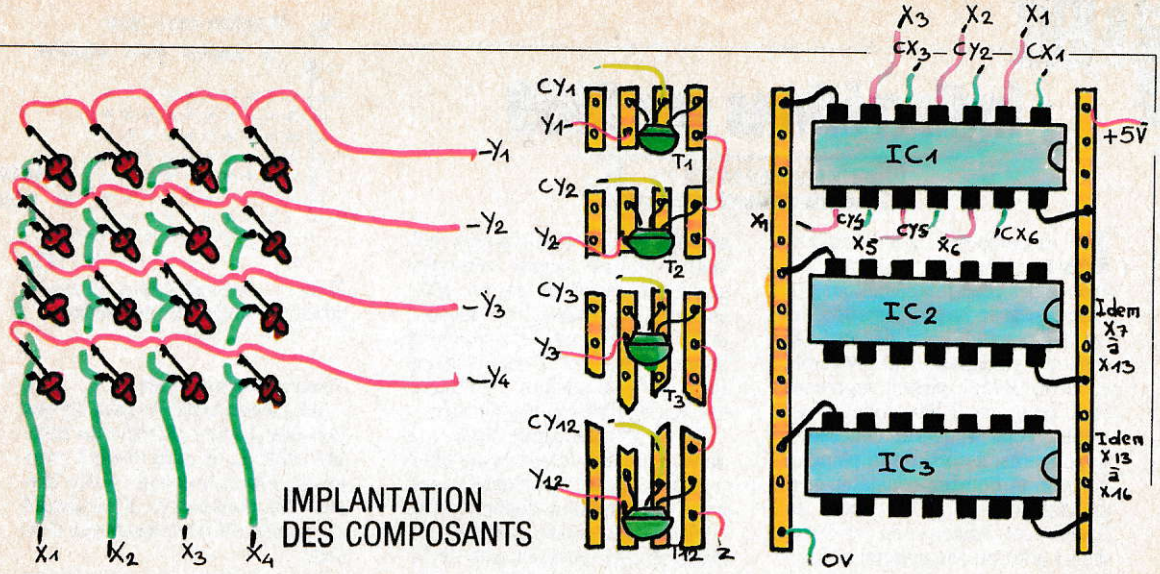
La configuration en matrice ligne colonne utilisée impose quelques contraintes. De manière à obtenir une luminosité suffisante des diodes électroluminescentes, nous les commanderons par l'intermédiaire de circuits intégrés dits de puissance d'une part, et par l'intermédiaire de transistors d'autre part. La présence de ces derniers nous permettra, par ailleurs, de commander la luminosité de l'affichage ; fonction correspondant au signal Z dont nous avons parlé le mois dernier. Ceci nous permet de fixer un point de repère pour le câblage. En effet, afin de respecter la polarité des diodes électroluminescentes, il suffira de câbler leur patte la plus longue vers les transistors et la plus courte vers les circuits intégrés.

Ce point respecté, le câblage ne devra pas poser de problème particulier, si ce n'est le nombre de soudures à effectuer. Pour le réaliser nous commencerons par insérer les diodes sur la plaquette munie de pastilles. Elles seront disposées de manière à ce qu'elles soient aussi proches que possibles l'une de l'autre sans pour autant se chevaucher, et leurs contacts seront alignés dans la direction verticale de l'écran. Précisons également que le diamètre choisi pour les diodes n'a guère d'importance. Les dimensions de l'écran et son coût seuls dicteront votre choix, les diodes de 5 mm de diamètre étant les moins chères.

Ceci conduit, pour des diodes standard, à une implantation tous les trois trous. Cependant rien n'interdit d'utiliser des diodes de plus petit diamètre. Dans ce cas, les dimensions globales de l'écran seront certes plus petites, mais la résolution paraîtra meilleure. Ici l'écart entre chaque diode sera à déterminer en fonction de leur diamètre. Les deux pattes de chaque diode, après avoir contrôlé sa polarité, seront soudées sur la plaquette. Il sera bon de veiller à ce qu'elles ne soient pas placées en biais.

Une fois cette opération terminée, le dos de la plaquette de câblage devra rappeler une brosse ; les pattes des diodes étant toutes bien droites. La patte la plus longue de chaque diode, sera alors rabattue horizontalement de manière à entrer en contact avec celle de la diode voisine. Cette première opération sera réalisée de manière à ce que les pattes se trouvent aussi proches que possible de la plaquette de câblage. Chaque fois





qu'une patte sera ainsi pliée, elle sera aussitôt soudée et l'excédent de fil de connexion sera coupé.

A l'issue de cette opération, 12 lignes de soudure devront donc apparaître au dos de la plaquette. Ce soudage, constituant les lignes, terminé, nous passerons au câblage des colonnes. Cette fois-ci les pattes courtes des diodes électroluminescentes seront pliées dans le sens vertical par rapport à l'écran, vers la diode voisine. Une allumette pourra ici rendre les plus grands services.

En effet, il faudra veiller à ce que cette nouvelle "couche" de soudure n'établisse aucun contact avec la couche ligne. Un espace de 1 à 2 mm devra donc être respecté lors du pliage des pattes. Comme précédemment, chaque nouvelle patte pliée sera aussitôt soudée et, éventuellement, coupée. A l'issue de cette opération, le dos de la plaquette présentera un quadrillage composé de lignes et de colonnes séparées par un mince intervalle.

Il ne reste plus qu'à connecter chaque ligne vers un transistor et chaque colonne vers l'une des sorties d'un circuit intégré, conformément à notre schéma, pour que l'écran soit prêt à être employé ; ce que nous ferons le mois prochain. Chaque SN7407 comportant 6 circuits indépendants, il nous faudra trois SN7407 pour commander nos 16 colonnes. Précisons, pour terminer, que le câblage des circuits imprimés et celui des transistors devra respecter le brochage indiqué.

Conformément à ce que nous vous indiquions précédemment, notre écran possédera donc les trois signaux X, Y et Z indispensables à sa commande. Certes, ici, X et Y se composent de nombreux fils, mais nous verrons comment les multiplexer efficacement et résumer leur contrôle à 8 contacts, au total, seulement.

Henri-Pierre Penel

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

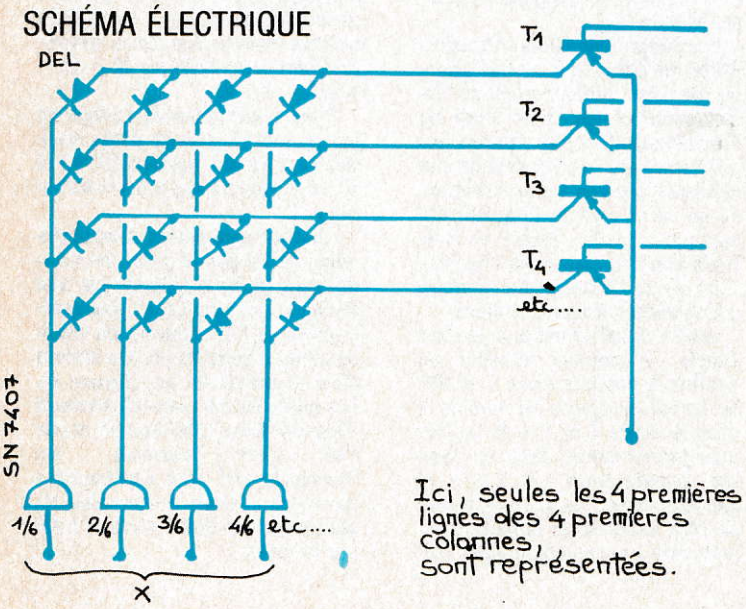
△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

192 diodes électroluminescentes
T_1 à T_{12} = 2N 3906
Ic_1 = Ic_2 = Ic_3 = SN 7407

Visualisons les effets stéréo

ELECTRONIQUE AMUSANTE

Ce mois-ci, nous allons utiliser notre écran plat câblé, pour visualiser les effets stéréo de tout enregistrement. Pour cela nous commencerons par numériser le signal de chaque canal et utiliserons le résultat de cette opération pour commander directement la position X et Y de la diode électroluminescente à allumer.

La position de la diode sera donc fonction de la composition des deux signaux. Ce procédé est couramment utilisé par les électroniciens disposant d'un oscilloscope pour comparer la phase ou la fréquence de deux signaux électriques. Ce type de mesure est connu sous le nom de comparaison par courbe de Lissajous.

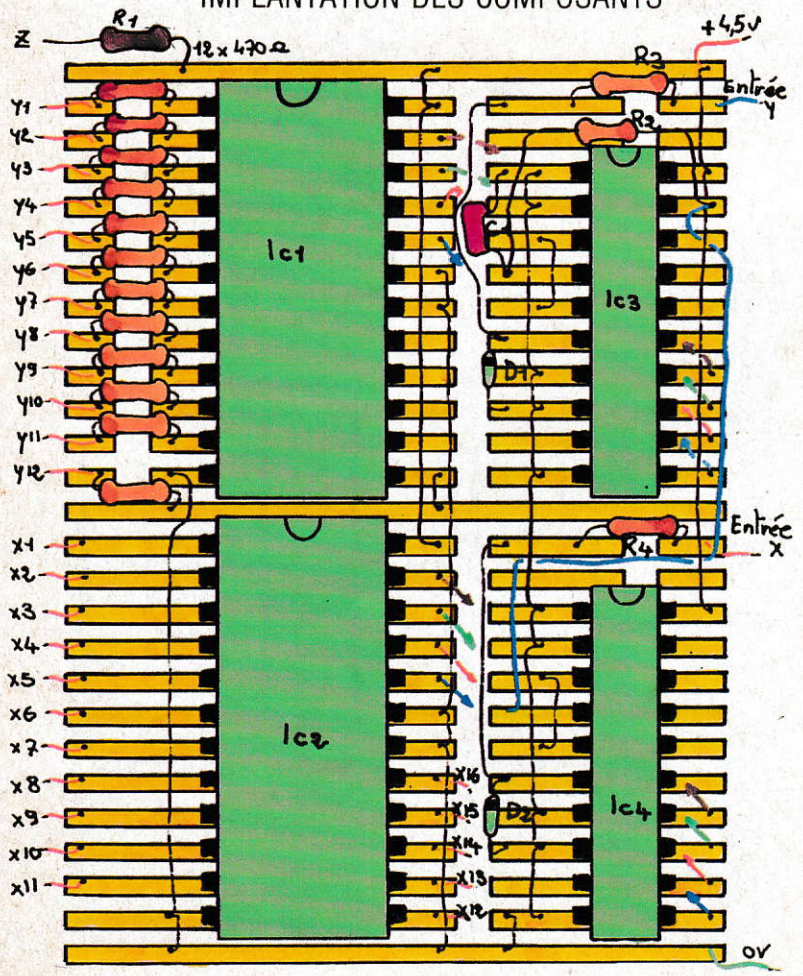
Dans notre cas, si le programme reçu est en monophonie, l'écran ne présentera qu'une ligne diagonale dont la longueur dépendra de l'amplitude instantanée du son ; en fait de son volume. En stéréo, par contre, si seul le canal gauche est actif, nous obtiendrons une verticale. Inversement, s'il s'agit du canal droit ce sera une horizontale. Les effets stéréo provoqueront donc un déplacement des points éclairés entre ces deux positions extrêmes. Une sorte de "nuage lumineux" apparaît donc sur l'écran et son axe principal indique la tendance du volume sonore : son provenant plutôt de la gauche ou de la droite. Ces quelques précisions apportées, passons maintenant à la description de ce montage.

Jusqu'à présent, nous avons vu que chaque ligne et chaque colonne possédait sa commande propre. Ceci conduisait donc à un grand nombre de connexions. Nous commencerons par réduire le nombre de ces dernières en affectant à chaque colonne et à chaque ligne, un numéro exprimé en binaire. Comme notre écran possède 16 colonnes, leur numérotation sera possible à partir de 4 bits.

En effet, en binaire 1111 vaut 15. Si la première colonne s'appelle 0, nous aurons bien 16 numéros disponibles. Pour les lignes, comme nous n'en disposons que de 12, notre électronique ignorera tout simplement les nombres allant de 13 à 15. Cet adressage est réalisé à l'aide de deux circuits du type 74 LS 154. Il s'agit de démultiplexeurs. Chaque fois qu'une combinaison binaire de 4 bits est présentée sur leurs entrées, la sortie correspondante passe à 0 volt ; ce type de fonctionnement correspond donc parfaitement à nos besoins. Ces derniers mis en place, notre écran plat se commandera donc à partir de 4 contacts pour les lignes et 4 pour les colonnes. Les passionnés d'informatique s'apercevront donc immédiatement qu'un seul octet permettra de commander l'allumage de n'importe quelle diode.

En ce qui nous concerne, nous

IMPLANTATION DES COMPOSANTS



OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

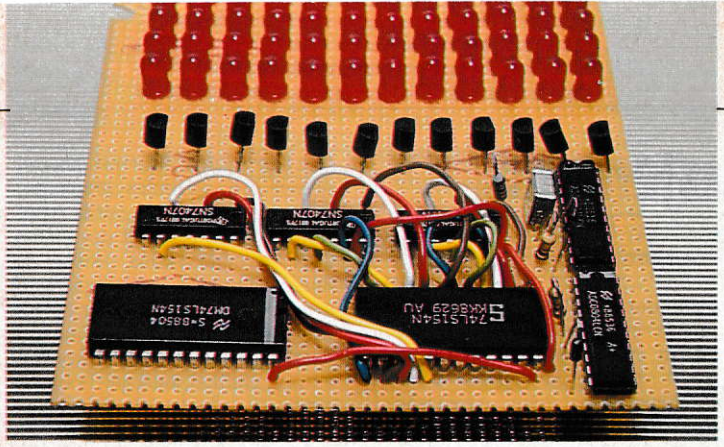
△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.



ne désirons pas encore piloter directement notre écran par l'intermédiaire d'un micro-ordinateur, mais tout simplement à partir d'un signal électrique quelconque, en l'occurrence de la musique. Nous allons voir, cependant, que le problème reste très proche puisqu'en premier lieu nous numériserons notre signal.

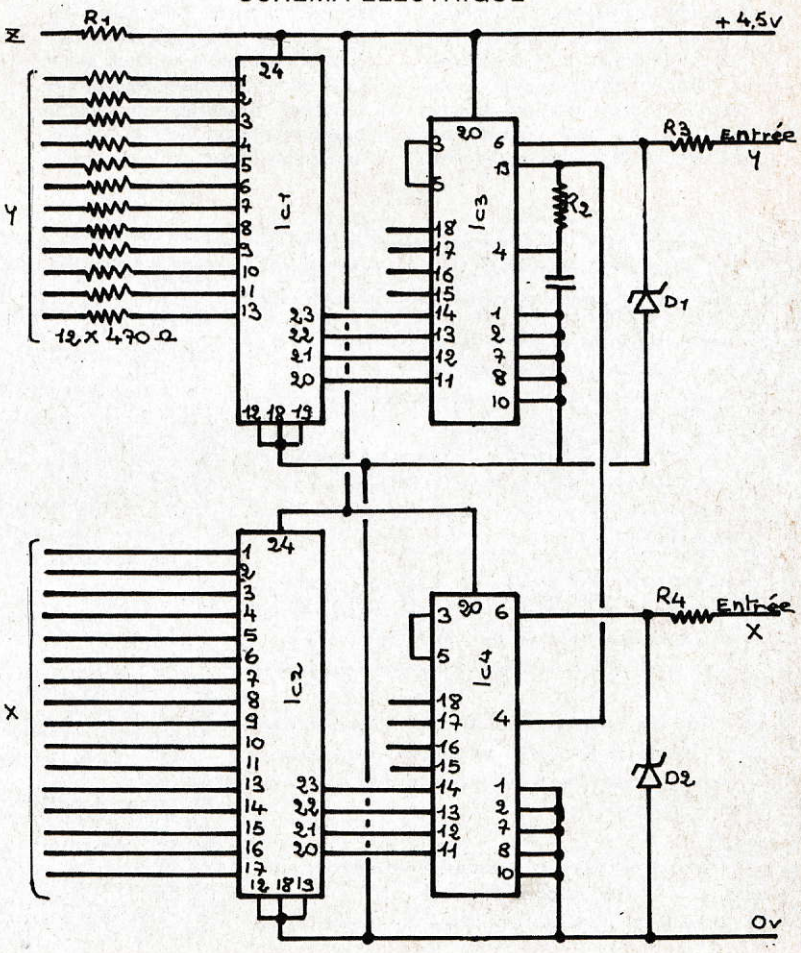
Cette tâche sera assurée par deux convertisseurs analogiques numériques du type ADC 0804. Ces composants ont déjà été utilisés de nombreuses fois dans notre rubrique Informatique pratique. Rappelons cependant brièvement leur fonctionnement. L'ADC 0804 possède une entrée analogique ; entrée sur laquelle sera appliqué notre signal musical. Sur ses 8 sorties, la valeur instantanée de la tension d'entrée sera en permanence indiquée sous forme d'un octet, Notre musique sera donc transformée, pour chaque canal, en une succession d'octets. Nous disposerons au total de 16 bits pour notre musique en stéréo alors que seuls 8 bits sont nécessaires. Ceci n'est pas réellement un problème. En effet, nous nous contenterons de ne prendre en compte que les 4 bits les plus importants — ceux correspondant aux puissances de 2 les plus élevées — pour piloter notre écran, et nous ignorerons tout simplement les autres.

Le câblage de cette réalisation ne doit pas poser de problèmes particuliers, si ce n'est le grand nombre de connexions à établir. Nous vous conseillerons vivement, surtout si cette technique de câblage vous est familière, d'utiliser le wrapping. Pour cela, nous avons numéroté, sur le schéma électrique, les broches de chaque circuit.

Une fois ce câblage terminé, la mise en service et le contrôle de notre appareil sont extrêmement simples. Dès la mise sous tension, la diode électroluminescente du centre de l'écran devra s'allumer. Si tel est le cas, les entrées droite et gauche du montage seront reliées vers la sortie pour casque de n'importe quelle chaîne hi-fi ou lecteur de cassette. Lorsque le signal musical apparaîtra, les autres diodes de l'écran devront s'éclairer et ceci en fonction des effets stéréo.

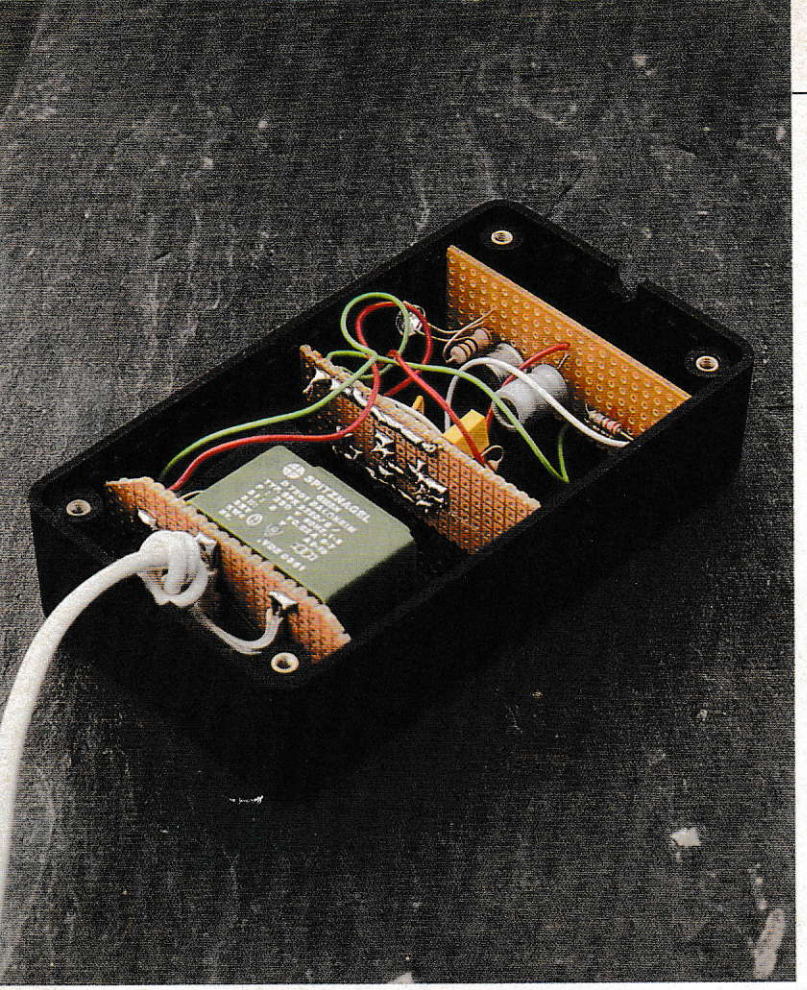
Henri-Pierre Penel

SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 22 ohms (rouge, rouge, noir, or)
R_2 = 180 ohms (brun, gris, brun, or)
R_3 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_4 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
D_1 = diode zenner 5,6 volts
D_2 = diode zenner 5,6 volts
C_1 = 10 nanofarads
IC_1 = SN 74 LS 154
IC_2 = SN 74 LS 154
IC_3 = ADC 0804
IC_4 = ADC 0804
Fiches de raccordement
Eventuellement pour wrapping :
— 2 supports pour circuits 24 broches
— 2 supports pour circuits 20 broches
— Plaquette munie de pastilles



Une barrière infrarouge : l'émetteur

ELECTRONIQUE AMUSANTE

Dans ces pages, nous avons de nombreuses fois parlé des divers supports pour communiquer un signal utile. Jusqu'à présent, le seul support immatériel que nous ayons employé était les ultrasons. A la suite des nombreuses réalisations que nous avions proposées, un grand nombre d'entre vous nous ont demandé de consacrer nos lignes à un autre type de support immatériel : les infrarouges.

Il était encore difficile, il y a peu d'années, de se procurer chez les détaillants des couples infrarouges, c'est à dire non seulement une diode électroluminescente capable d'émettre dans ces fréquences, mais également un élément capable, à la réception, de convertir le faisceau émis en un signal exploitable sur un plan électronique.

Ce point semble maintenant résolu. Pour nous familiariser avec ce nouveau type de transmission, le montage de ce mois-ci sera des plus simples ; il s'agit en effet d'une barrière infrarouge. Notons cependant que les plus passionnés d'entre vous pourront lui trouver immédiatement d'autres applications — télécommande ou détecteur de passage... — en utilisant le montage non plus en rupture de faisceau, mais en réflexion.

Comme tout système de liaison, notre barrière comportera deux éléments distincts : un émetteur et un récepteur. La vocation de l'émetteur sera, comme on peut s'y attendre, de produire le faisceau.

Cependant, en électronique, il reste beaucoup plus facile de détecter un signal pulsé (émis par intermittence) qu'une élévation constante du taux d'infrarouges. C'est pour cette raison que notre émetteur ne sera pas uniquement composé d'une diode électroluminescente infrarouge directement raccordée à une pile. Si tel était le cas, et étant donné sa puissance relativement faible, elle resterait parfaitement indétectable sur le fond d'infrarouges ambiants présents dans n'importe quel local habité.

Dans notre cas, ne confondons pas signal pulsé et clignotement : la fréquence émise par l'émetteur sera de l'ordre de 1000 Hz. Donc, même si la diode émettait une lumiére visible, elle semblerait être constamment allumée. Par contre, cette astuce nous permet de tricher sur sa puissance réelle d'émission.

Dans notre cas la diode sera, toutes proportions gardées, allumée peu de temps et éteinte longtemps. Ainsi la puissance moyenne qu'elle dissipera sera compatible avec les limites que fixe son constructeur tout en fournissant des "éclairs infrarouges" supérieurs à ce que permettraient, dans l'absolu, sa puissance en mode d'éclairement continu.

Notre émetteur aura donc pour cœur un NE 555 chargé de générer la fréquence d'émission sous un faible rapport cyclique. Sa sortie pilotera la diode infrarouge par l'intermédiaire d'un transistor. Le NE 555 ne serait pas directement capable de fournir ponctuellement l'intensité nécessaire à la diode, du moins sous ce type de fonctionnement.

Reste maintenant la seconde partie de notre barrière ; à savoir le récepteur. Il est évident que son cœur reste le détecteur infrarouge. Nous utiliserons ici une photodiode sensible à ce type de rayonnement, composant qui doit être utilisé, ou plutot "attaqué", comme disent les spécialistes, sous des conditions bien précises. C'est pour cette raison que la première partie de notre récepteur comportera un transistor dont la fonction essentielle sera de répondre à ce type d'utilisation et d'assurer une

IMPLANTATION DES COMPOSANTS.

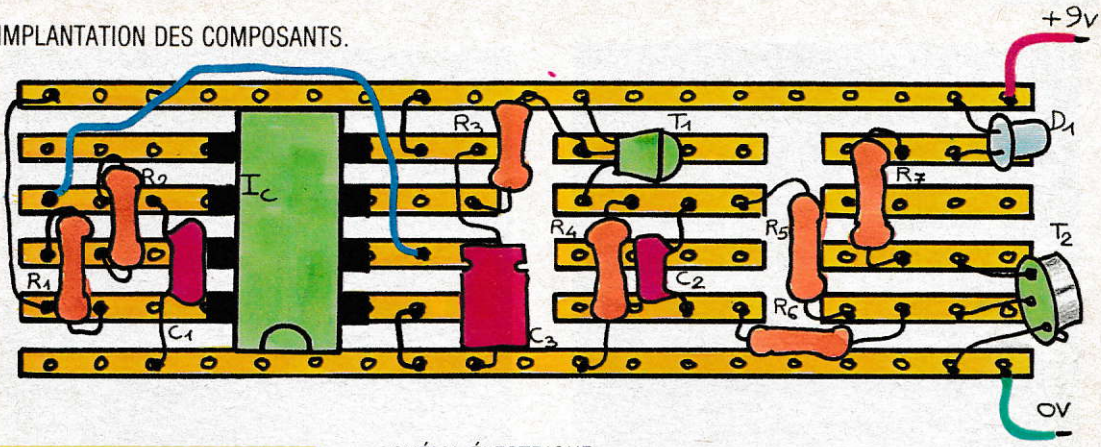
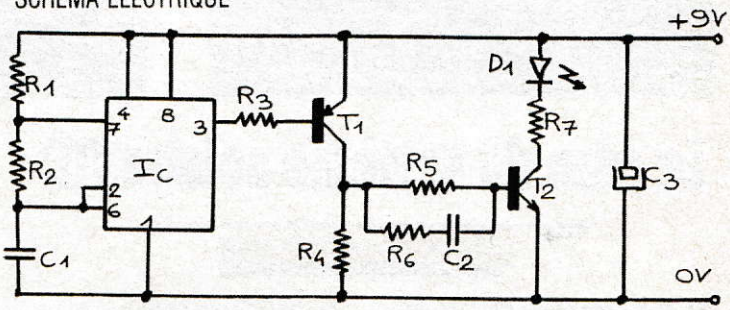


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R_2 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_3 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_4 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_5 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_6 = 47 ohms (jaune, violet, noir, or)
R_7 = 10 ohms (brun, noir, noir, or)

C_1 = 10 nanofarads
C_2 = 1 nanofarad
C_3 = 100 microfarads

IC = NE 555
T_1 = 2N 3905 ou équivalent
T_2 = 2N 1711
D_1 = diode électroluminescente infrarouge

— Plaquette de câblage munie de bandes
— Pile 9 volts ou adaptateur secteur 9 volts/300 milliampères
— Boîtier en plastique

OU SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

première amplification du signal ainsi reçu.

Mais notre diode de réception n'est, hélas, pas sensible aux seuls infrarouges mais aussi à la lumière ambiante. Pour que notre récepteur soit en mesure de fonctionner vous devrez placer un filtre devant la photodiode. Rassurez vous, ce filtre reste des plus simple et ne vous coûtera rien. Une simple diapositive totalement noire, ou tout autre morceau de film d'une surface suffisante pour couvrir le trou du boîtier pratiqué devant la photodiode, fera l'affaire.

Hormis ces deux points, le signal électrique obtenu en sortie de notre transistor, bien que de faible amplitude, pourra parfaitement être exploité par des dispositif éléctroniques conventionnels. Pour notre part nous l'amplifierons, à l'aide d'un quadruple amplificateur opérationnel de type 741, pour commander simultanément une diode électroluminescente conventionnelle et un relais.

La diode permettra de visualiser immédiatement la rupture, ou l'absence, du faisceau infrarouge, et le relais autorisera ultérieurement le pilotage de dispositifs raccordés au secteur, à condition que leur consommation ne soit pas supérieure aux possibilités de commutation du relais.

Le câblage de cette barrière infrarouge ne doit pas poser de problème. Il faudra cependant veiller à bien couper toutes les bandes cuivrées sous les circuits intégrés et à respecter la polarité des éléments inrarouges.

Si l'émetteur peut fonctionner sans habillage particulier, il sera par contre indispensable d'équiper le récepteur d'un boîtier en plastique noir. Un trou y sera pratiqué devant la diode de réception, puis occulté à l'aide du morceau de film noir.

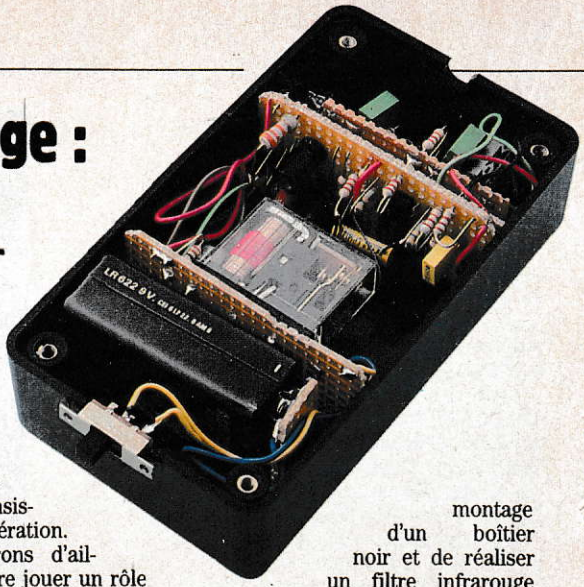
L'alimentation de l'émetteur, comme celle du récepteur, pourra être assurée à l'aide d'une pile 9 volts. Cependant, si vous souhaitez utiliser ce montage en permanence, nous vous conseillons de l'alimenter à partir d'un adaptateur secteur délivrant 9 volts sous 300 milliampères au moins.

Nous vous présentons ce mois-ci le câblage de l'émetteur, et nous verrons le récepteur de plus près le mois prochain.

Henri-Pierre Penel

Une barrière infrarouge : le récepteur

ELECTRONIQUE AMUSANTE



Voici le câblage du récepteur de la barrière dont nous avons entrepris la construction le mois dernier. Comme nous l'avons dit, afin de pouvoir lui faire commander un grand nombre de dispositifs, nous l'équiperons d'un relais qui sera déclenché par toute rupture de faisceau.

L'élément de détection du récepteur sera la photodiode infrarouge. Celle-ci ressemble tout à fait à une diode électroluminescente, il faudra donc prendre bien soin de repérer la diode émettrice et la diode réceptrice lors de l'achat.

Pour être en mesure de fonctionner correctement, ce composant doit être alimenté en courant. Cette alimentation sera obtenue par le câblage du premier étage d'amplification du récepteur. Celui-ci est réalisé à l'aide d'un transistor. Notons que la présence de deux condensateurs de 6,8 nanofarads permet d'obtenir un gain en tension élevé en alternatif, tout en atténuant les signaux très basse fréquence.

Ceci nous permettra de minimiser les effets des variations du taux ambiant d'infrarouges sur la détection du faisceau. Cependant, à la sortie de ce premier étage d'amplification, le signal utile ne possède encore qu'une très modeste amplitude ; il faut donc l'amplifier encore, avant de pouvoir l'utiliser pour commander notre relais. Cette opération sera réalisée par deux des quatres cellules amplificatrices d'un circuit intégré du type LM 324. Chacune d'elle multipliera l'amplitude du signal reçu par — presque — 22. Au total, nous obtiendrons donc un facteur d'amplification de l'ordre de 450. La tension présentée à la sortie de la seconde cellule deviendra donc parfaitement exploitable.

Cependant nous ne sommes pas encore au bout de nos peines. En effet si le LM 324 permet d'obtenir, relativement facilement, des gains très élevés en tension, le courant qu'il est capable de fournir reste faible.

Il n'est donc pas possible de l'utiliser pour commander directement le relais. Nous prendrons de nouveau deux transistors pour cette opération. Nous en profiterons d'ailleurs pour leur faire jouer un rôle complémentaire dans la détection du signal infrarouge. En effet il nous importe peu que ce dernier soit appliqué sous sa forme de départ à la bobine du relais, nous cherchons simplement a déceler sa présence.

Cette fonction de détection sera assurée par une diode associée à un condensateur de 0,1 microfarad. De plus, comme nous l'avons dit, nous cherchons à détecter la rupture du faisceau. Il faut donc que le relais ne soit alimenté qu'en l'absence de signal et non quand celui-ci est présent, comme aurait tendance a le faire la tension aux bornes du condensateur. L'information sera donc inversée par le premier transistor puis appliquée au relais après amplification du courant par le second.

Hormis le fait qu'il est absolument indispensable de munir ce montage d'un boîtier noir et de réaliser un filtre infrarouge pour qu'il puisse fonctionner correctement, le câblage du récepteur ne doit pas poser problème.

Rappelons que le filtre sera réalisé à l'aide d'une diapositive noire. Si vous avez quelque doute quant à son opacité, il sera conseillé de superposer deux couches de film. Un trou sera donc pratiqué dans le boîtier en face de la diode réceptrice, puis occulté par le filtre. Il faudra également prendre soin de bien respecter la polarité et ne pas oublier de couper l'ensemble des bandes conductrices sous le LM 324.

La mise en route et le contrôle du bon fonctionnement de cette barrière sont des plus simples. En premier lieu, l'émetteur sera mis sous tension, puis le récepteur sera alimenté à son tour. Le relais devra aussitôt coller. Le récepteur sera alors placé devant l'émetteur, à environ 20 cm et de manière à ce que la diode de réception soit bien en vis à vis de la LED infrarouge.

Le relais doit alors retrouver sa position repos. En interposant la main entre les deux appareils, on vérifiera alors que le relais répond bien pour chaque rupture du faisceau. Ceci obtenu, la distance émetteur-récepteur sera progressivement accrue. Notons à ce propos que, étant donné l'imprécision du positionnement de la LED de l'émetteur lors de son câblage, il est possible que ce dernier "tire en biais". Il faudra donc déterminer l'axe réel du faisceau. Pour cela le récepteur sera progressivement éloigné tout en effectuant des cercles autour de la position supposée

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

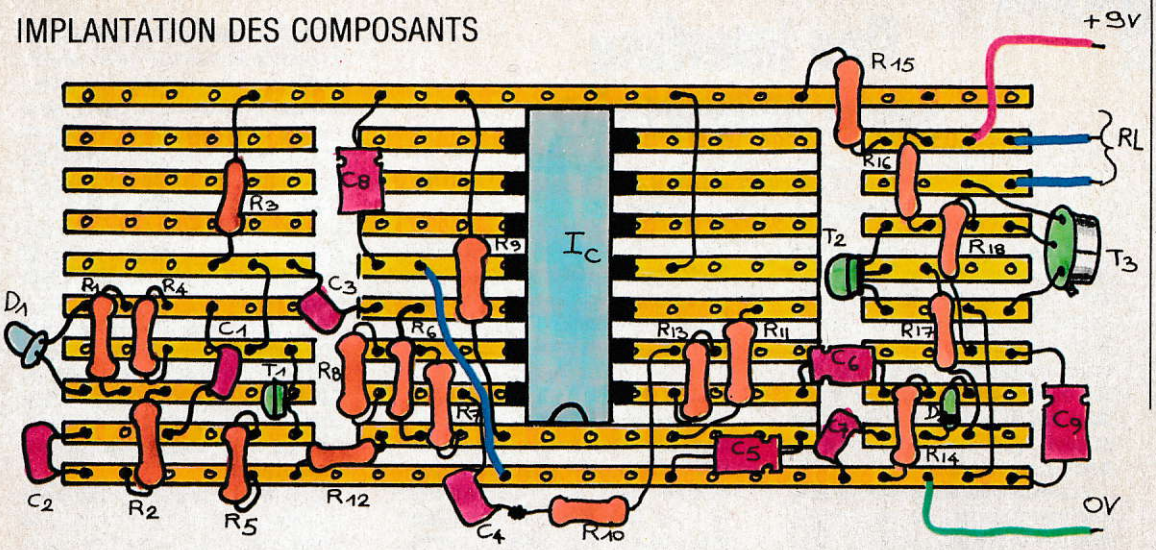
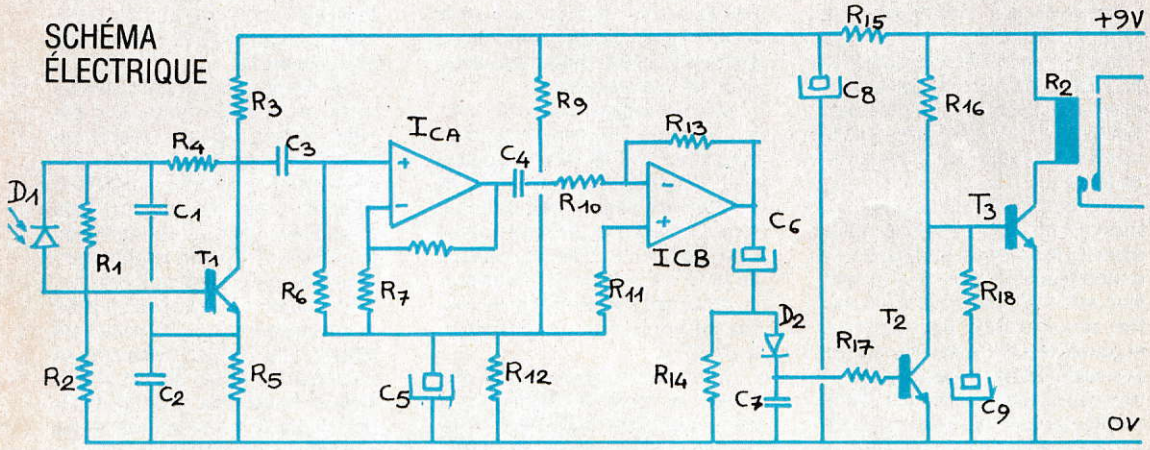


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 1 mégohm (brun, noir, vert, or)
R_2 = 390 kilohms (orange, blanc, jaune, or)
R_3 = 3,3 kilohms (orange, orange, rouge, or)
R_4 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R_5 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R_6 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R_7 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R_8 = 470 kilohms (jaune, violet, jaune, or)
R_9 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_{10} = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R_{11} = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R_{12} = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_{13} = 470 kilohms (jaune, violet, jaune, or)
R_{14} = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_{15} = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_{16} = 5,6 kilohms (vert, bleu, rouge, or)
R_{17} = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_{18} = 10 ohms (brun, noir, noir, or)
C_1 = 6,8 nanofarads
C_2 = 6,8 nanofarads
C_3 = 10 nanofarads
C_4 = 10 nanofarads

du faisceau.

Cette opération permettra de déterminer son axe réel car, ne l'oublions pas, il n'est absolument pas visible. En utilisation normale, c'est à dire en l'absence de toute source infrarouge a proximité, la portée moyenne de cette barrière est de l'ordre de 3 mètres voire plus.

Pour terminer, signalons que l'allumage d'une lampe a proximité du dispositif provoque une brusque variation du taux d'infrarouges ambiants : le récepteur répondra comme s'il y avait rupture du faisceau, et, environ au bout d'une seconde, la barrière fonctionnera de nouveau normalement. Ce temps est dû à l'adaptation du récepteur au nouveau taux d'infrarouges ambiants.

Henri-Pierre Penel

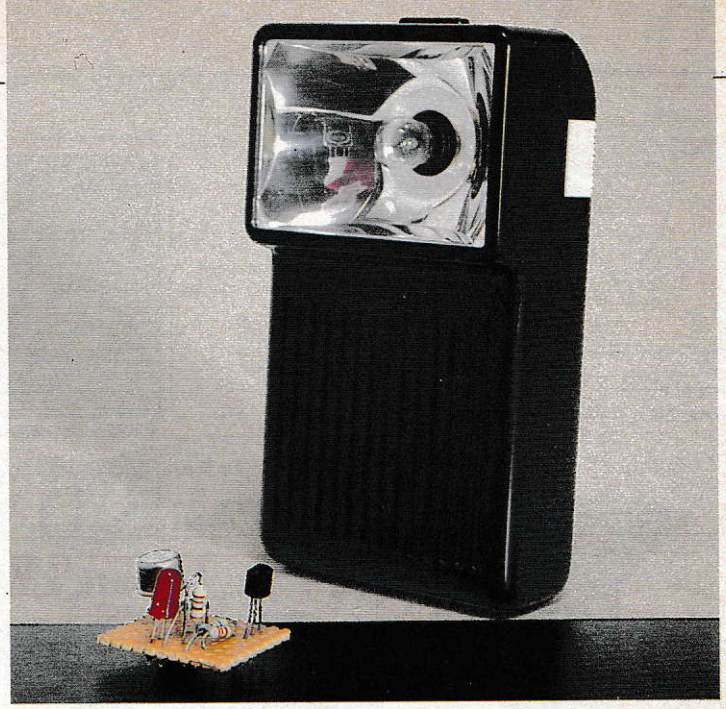
Immédiatement, une résistance se fera sentir, mais on trouvera une position dans laquelle l'eau commencera à circuler à travers le tuyau — on fera attention aux coudes que pourraient faire les tuyaux à l'entrée et à la sortie. On repérera la position du support sur le socle et on la marquera afin de pouvoir le coller — il aura été préalablement assemblé par collage au support de sortie du tuyau représenté ***figure 7***.

Pendant le collage, le support doit être immobilisé avec des morceaux de ruban adhésif ; en effet, le tuyau de caoutchouc comprimé a tendance à repousser le socle et, sans cette précaution, tout serait à refaire. Pour éviter les déformations dues à la souplesse du plastique, nous avons trouvé avantage à relier les supports de paliers par un fil de cuivre qui joue le rôle de hauban (voir ***figure 13***) et maintient en place le support correctement lors de la rotation qui produit obligatoirement des à coups lors du passage des galets comprimant le tube.

Après un séchage d'environ un quart d'heure, on relancera le moteur et on pourra alors profiter de la mobilité provisoire offerte par l'assemblage du polystyrène à la colle Uhu-Plast. En effet, le collage reste encore pâteux et permet de légers déplacements dont l'efficacité sera contrôlée par les modifications du débit. Cela fait, on mettra un filet de colle sur le périmètre de la jonction du support avec le socle, on immobilisera à nouveau avec du ruban adhésif et on laissera sécher au moins deux heures. Nos essais ont montré que, bien réglée et quoique réalisée avec des moyens aussi sommaires, notre pompe pouvait élever l'eau à une hauteur d'au moins 40 cm. En améliorant le dispositif, on obtiendrait sans trop de difficultés des hauteurs bien supérieures.

Précisons enfin que ce type de pompe est utilisé dans l'industrie chimique et en médecine pour les systèmes de circulation en circuit fermé. Notre montage ne fait que reproduire un principe appliqué pour faire circuler des fluides sensibles qui ne doivent en aucun cas être contaminés par l'environnement, ou l'inverse.

Renaud de La Taille
Modèle Pierre Courbier



Un éclairage de secours

ELECTRONIQUE AMUSANTE

Quoi de plus désagréable que d'avoir à chercher à tâtons une bougie ou une lampe de poche à la suite d'une coupure de courant. Notre petit montage, un éclairage de secours, vous permettra de résoudre ce problème.

Le principe de son fonctionnement est simple : tant que le courant du secteur est présent sur l'installation électrique, la lampe de secours restera éteinte ; elle s'allumera, par contre, dès qu'une coupure de courant se produira, pour s'éteindre de nouveau dès son rétablissement. Partant de cette base, passons à l'étude de cette lampe.

En fait, nous en réaliserons le câblage dans un boîtier de lampe de poche, modifié pour l'occasion. Afin que le montage puisse être "oublié" dans le lieu qu'il éclairera en cas de panne, nous le munirons de trois petites batteries au cadmium-nickel et d'un adaptateur secteur. Tant que ce dernier sera présent, la charge des batteries sera maintenue. Si besoin est, celles-ci seront même rechargées.

Cette opération sera assurée par le courant provenant de l'adaptateur secteur, limité en intensité par la présence de la résistance R_1. Notons que la présence de la diode électroluminescente permet de visualiser en permanence la présence du secteur et du courant de charge appliqué aux batteries. L'ampoule est, quant à elle, commandée par l'intermédiaire de deux transistors.

Lorsque le secteur est présent, T_1 se trouve saturé en raison du courant que lui fournit R_3. La base de T_2 se trouve donc à un potentiel proche du 0 volt. Ce qui équivaut à dire qu'aucun courant ne traverse l'ampoule ; elle est donc éteinte. In-

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

versement, lorsque le secteur disparaît, le courant provenant des batteries ne peut plus parvenir jusqu'à R_3, en raison de la présence de la diode éléctroluminescente qui fonctionne alors comme une simple diode. La base de T_1 n'est donc plus alimentée, et T_1 se bloque. Par voie de conséquence, la base de T_2 est alimentée en courant et T_2 se trouve saturé ; le courant provenant des batteries traversera l'ampoule ; elle s'allumera.

Dès la réapparition du courant, nous nous retrouverons dans la situation décrite précédemment et l'ampoule s'éteindra à nouveau. Il s'agit donc bien là du type de fonctionnement souhaité.

La réalisation de cette lampe de secours, vu le nombre limité de composants employé, est extrêmement simple. Il s'agit donc d'un montage tout particulièrement destiné aux débutants en électronique et il devrait donc répondre aux souhaits exprimés par le très abondant courrier de lecteurs que nous recevons. Il faudra cependant prendre soin de bien respecter le brochage des transistors ainsi que la polarité de la diode électroluminescente. Rappelons que la patte la plus longue de celle-ci devra être connectée au point commun à R_3, R_4, et à la fiche de l'adaptateur secteur.

Il faudra modifier quelque peu le boîtier de la lampe de poche. En premier lieu, afin de gagner la place nécessaire pour la plaquette électronique, on le débarrassera des lamelles conductrices faisant office d'interrupteur et de contacts de pile. De même il sera nécessaire de pratiquer deux trous : l'un destiné à laisser dépasser la diode électroluminescente, l'autre à recevoir l'embase femelle de la fiche du bloc secteur.

Il faudra de plus veiller à ce qu'aucun contact parasite ne s'établisse entre l'un des composants de la plaquette électronique et la fiche ou le réflecteur, souvent métallique. Si le moindre doute subsiste, la fiche sera isolée par une bande adhésive ou, plus simplement, par n'importe quelle feuille de plastique souple.

Le test et la mise en service du montage sont également très simples. Le câblage terminé, les batteries seront mises en place. L'ampoule devra s'allumer aussitôt. L'adaptateur secteur sera alors connecté. On vérifiera que sa mise sous tension provoque bien l'extinction de l'ampoule, qui devra se rallumer dès qu'il sera débranché. Si tel est le cas, le montage est prêt à être placé à poste fixe.

Précisons, pour terminer que, après décharge des batteries, il faut environ 10 heures pour que notre montage retrouve son autonomie normale. Cette dernière sera d'une heure, une durée largement suffisante dans la majeure partie des cas de pannes de courant.

Enfin si une coupure de courant de longue durée — pour un départ en vacances par exemple —, est prévue, il sera bon de retirer purement et simplement les batteries de leur logement. Une trop grande décharge de celles-ci risquerait, en effet, de nuire à leur durée de vie.

Henri-Pierre Penel

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

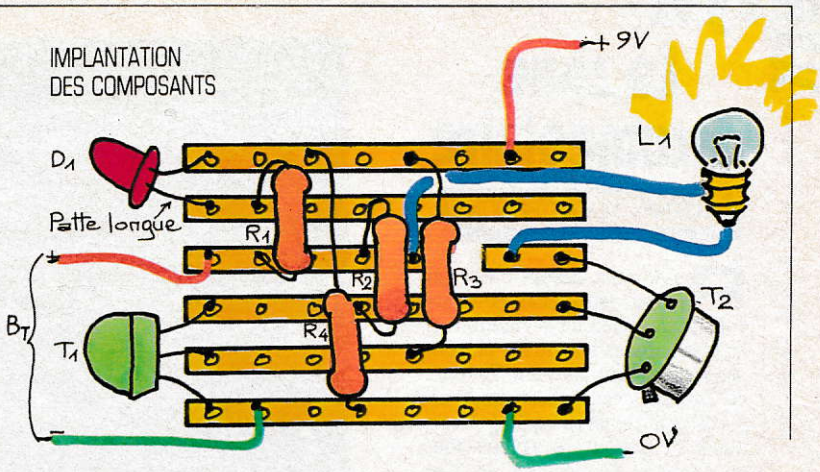
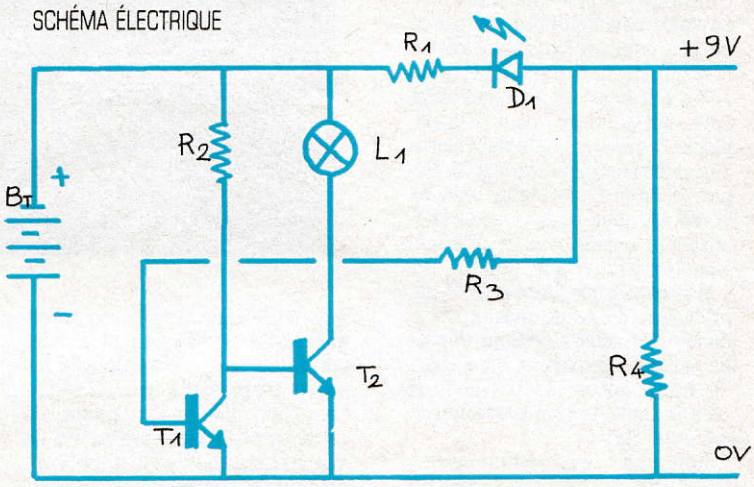


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_2 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_3 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R_4 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)

T_1 = 2N 3904 ou équivalent
T_2 = 2N 1711

D_1 = Diode électroluminescente

L_1 = ampoule pour lampe de poche

B_t = 3 batteries CdNi 1,2 volts-500 mA/heure montées en série
Une lampe de poche en plastique
Un adaptateur secteur 9 volts

case sur laquelle portera son coup — lignes 990 à 1330. Ici de nombreux contrôles seront effectués en fonction des valeurs contenues dans le tableau B(10, 10) et en tenant compte du résultat du coup précédent ; à savoir s'il s'agissait d'un coup dans l'eau ou non. Durant ces deux phases, diverses sous-routines seront de nouveau employées ; nous le verrons plus loin.

Enfin le programme contrôlera si l'un des participants est vainqueur en examinant le contenu des tableaux J(10, 10) et M(10, 10). Si l'un de ces tableaux est vide cela signifiera que son possesseur a perdu tous ses navires et qu'il a donc perdu tout court. Si tel est le cas la partie sera terminée et le nom du gagnant indiqué sur l'écran. En cas contraire le jeu sera rebouclé.

Passons à présent en revue les diverses sous-routines utilisées.

La première, comprise entre les lignes 1490 et 1630, a pour fonction de traiter les données frappées au clavier par le joueur. Elle sera utilisée aussi bien pour la mise en place des navires que pour indiquer au programme les coordonnées du tir du joueur.

Des lignes 1670 à 1700 nous trouverons une sous-routine destinée à la mise en place des vedettes. Son but est, d'une part, de contrôler si la case demandée est effectivement libre et, d'autre part, de mémoriser, soit dans J(10, 10) si c'est au tour du joueur de placer ses pièces, soit dans M(10, 10) si c'est à celui de l'ordinateur, les coordonnées de chaque bâtiment. De même nous trouverons, tournant autour du même principe, une sous-routine destinée à la mise en place des cuirassés des lignes 1740 à 1850, puis une concernant le porte-avions des lignes 1890 à 2050.

Le contrôle des tirs effectués par le joueur est réalisé par la sous-routine des lignes 2090 à 2200. Pour cela les coordonées indiquées seront comparées au contenu du tableau M(10, 10). En fonction de ce résultat la réponse sera indiquée sur l'écran et un contrôle sera effectué afin de savoir si l'ordinateur dispose encore de navires.

La sous-routine de contrôle des coups de l'ordinateur est basée sur le même principe, cependant un contrôle suplémentaire sera effectué afin de déterminer si, soit par inadvertance, soit volontairement, le joueur ne tente pas de tricher. Enfin, toujours au sein de cette routine, le programme vérifiera s'il a bien tiré sur l'ensemble des cases adjacentes à une case correspondant à un coup réussi.

La frappe de ce programme ne doit pas poser de problème particulier. Comme toujours nous avons évité l'utilisation du basic abrégé afin de simplifier sa compréhension.

Son utilisation est également très simple. Après l'avoir entièrement tapé et demandé RUN, deux grilles de jeu s'affichent sur l'écran. Celle de gauche sera utilisée par le joueur pour disposer ses bâtiments. Celle de droite fera office de bloc-note ; c'est sur cette dernière que sera présenté le résultat de chaque tir. Un coup dans l'eau sera figuré par une croix, un coup au but par un losange. Une fois ces deux grilles affichées, l'ordinateur demandera de lui fournir la position de chaque vedette. Celle-ci sera tapée au clavier ; dès que les deux coordonnées seront fournies, la vedette sera automatiquement placée sur la grille. Cette opération sera répétée quatre fois : une fois par vedette.

Ensuite, la position des cuirassés sera demandée. Les coordonnées seront fournies comme précédemment mais ici il faudra les faire suivre de "X" si le navire doit être placé horizontalement, ou de "Y" s'il doit être placé verticalement. Le même procédé sera utilisé pour la mise en place du porte-avions.

Si, pour une raison ou une autre, il n'est pas possible de placer l'un des navires sur les coordonnées indiquées, un "bip" sera émis et de nouvelles coordonnées seront demandées.

Notons qu'ici l'ordre dans lequel les coordonnées — verticales, horizontales, X ou Y — sont fournies n'a pas d'importance : le programme les remet automatiquement dans l'ordre. Il en sera de même lors de l'indication des coordonnées de chaque tir. Une fois les tableaux remplis, la partie commencera. Les résultats de vos essais apparaîtront au fur et à mesure sur le tableau de gauche.

Henri-Pierre Penel

Un cadenceur pour essuie-glace

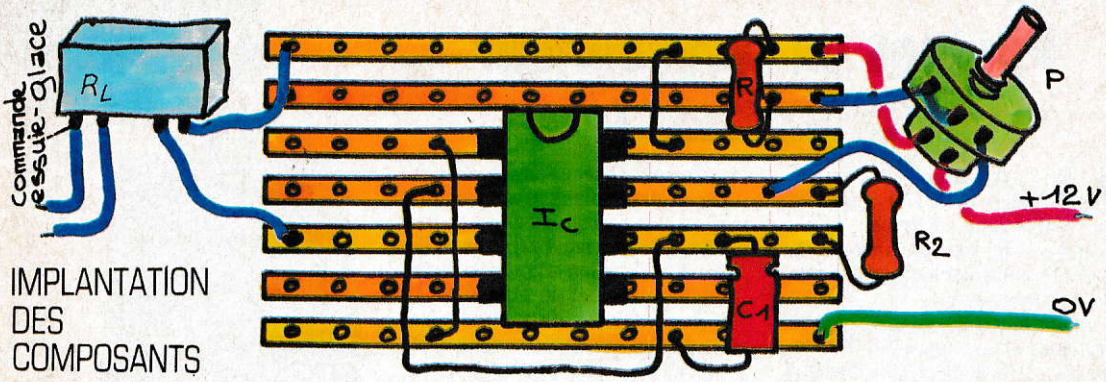
ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Dans bien des cas, lors d'une pluie faible, il n'est pas utile de laisser les essuie-glace d'une voiture continuellement en service. Ceci peut même leur être fatal. Nous vous proposerons donc de réaliser, ici, un cadenceur.

Le but de ce montage sera donc de donner un coup d'essuie-glace tous les... un certain temps ; ce "certain temps" étant réglable, à l'aide d'un potentiomètre, d'environ deux secondes à plus de dix secondes.

Le principe de fonctionnement du montage est simple. Nous réaliserons un oscillateur très basse fréquence commandant un relais. La fréquence de l'oscillateur sera réglable à l'aide d'un potentiomètre et le relais viendra établir un contact en parallèle sur le commutateur de mise en route des essuie-glace. Nous utiliserons un circuit intégré NE 555 pour la réalisation de l'oscillateur. Nous trouverons donc, autour de ce dernier, les composants nécessaires à son fonctionnement : à savoir un condensateur, deux résistances et un potentiomètre permettant de faire varier sa fréquence de travail et donc, par voie de conséquence, le laps de temps séparant deux coups d'essuie-glace. La tension issue de la borne 3 du NE 555 commandera le relais et c'est sur les contacts travail

Photo M. Toscas/Galerie 27



IMPLANTATION DES COMPOSANTS

de celui-ci que seront connectés les fils à monter en parallèle sur le commutateur de mise en route des essuie-glace.

Le câblage du cadenceur ne doit pas poser de problèmes particuliers étant donné le faible nombre d'éléments qui le composent. Il faudra cependant prendre soin, comme dans tous nos montages, de couper l'ensemble des bandes conductrices sous le NE 555, de respecter le brochage de ce dernier ainsi que celui du relais et la polarité du condensateur chimique.

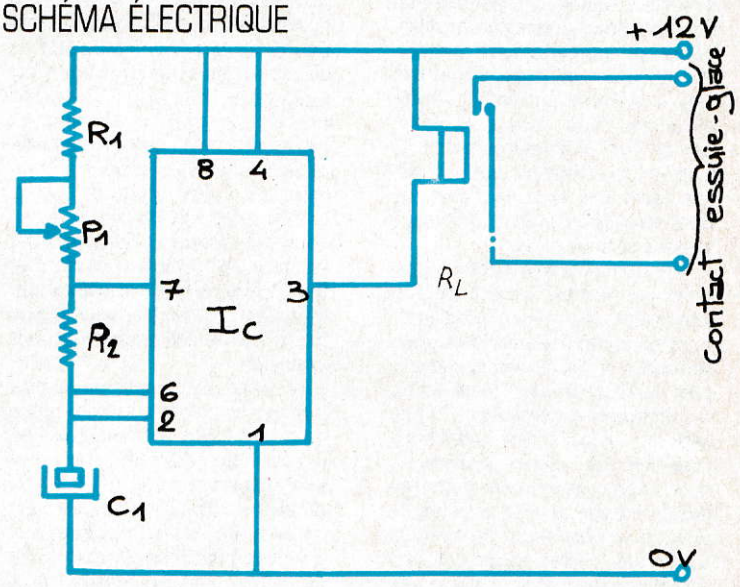
Afin de simplifier la fixation et l'utilisation de ce montage nous vous conseillons de l'habiller d'un boîtier en plastique et de le munir d'un potentiomètre équipé d'un interrupteur. La mise en route se fera alors simplement en tournant le bouton de réglage de cadence.

Mise en place : en premier lieu il faudra repérer un contact électrique, sur le véhicule, présentant du 12 volts lorsque le contact est mis : donc un fil dont la mise sous tension est commandée par la clé de contact. Ce fil sera relié au plus 12 volts du montage. Le O volt sera, quant à lui, relié à la masse de la voiture. N'importe quel boulon, à condition qu'il soit bien entendu fixé à un élément métallique, pourra être utilisé pour le raccord de masse. Ceci fait, et toujours sans mettre le contact, il faudra repérer les fils du commutateur de mise en route des essuie-glace et, si elle existe, choisir de préférence ceux correspondant à la vitesse lente du balayage. Deux fils seront donc connectés à ces bornes puis directement reliés aux contacts travail du relais.

Ces connextions établies, un essai pourra être effectué. Pour cela il suffira de mettre le contact de la voiture et de tourner le potentiomètre du cadenceur. Il faudra également vérifier que le commutateur de mise en route des essuie-glace reste bien prioritaire par rapport au montage ; c'est-à-dire que quel que soit le réglage de ce dernier il soit toujours possible de commander les essuie-glace manuellement. Ce court test terminé, il ne restera plus qu'à fixer le boîtier sur le tableau de bord de la voiture de manière à ce qu'il soit facilement accessible au conducteur.

Henri-Pierre Penel

SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R_2 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
P_1 = 47 kilohms
C_1 = 470 microfarads 16 volts
Ic = NE 555 ou équivalent
RL = relais 1 RT 12 volts.

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

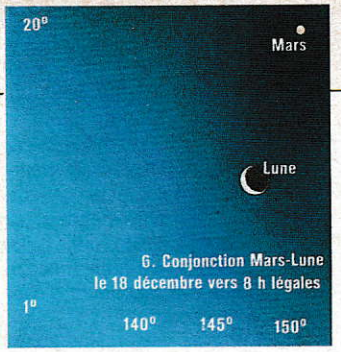
△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, Tél. (1) 43 79 39 88.

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.



rature de surface de 4 200 °C.

Au nord de Bêta, les jumelles ou une lunette permettent d'observer NGC 246, une nébuleuse planétaire sphérique de 4 minutes d'arc de diamètre apparent, à 1 500 années-lumière de nous ; elle doit sa luminosité à une étoile située en son centre et dont la température externe est de 42 000 degrés.

A l'opposé de cette nébuleuse par rapport à Bêta, ceux qui sont équipés d'un télescope de 100 à 150 mm de diamètre pourront tenter l'observation d'une magnifique galaxie spirale, dont la plus grande dimension atteint la moitié du diamètre apparent de la Lune.

Notre exploration de la Baleine se termine ici, mais il y a bien d'autres objets observables dans cette constellation (1).

Le ciel du mois. Si la majorité des planètes sont inobservables ce mois-ci, Jupiter rayonne encore de tous ses feux. Elle reste la planète vedette que le coucher de plus en plus hâtif du Soleil facilite. Mais attention, dès le 16 décembre, il se couche à nouveau de plus en plus tard. Si les nuits astronomiques vont à nouveau raccourcir, réjouissons-nous de cela, car, au bout, les beaux jours se profilent.

La première quinzaine de décembre pourra être consacrée, en dehors de Jupiter, à l'observation de la Lune. C'est du 16 au 18, puis du 22 au 24, qu'on observera la lumière cendrée. Le 22 à 10 h 45, le Soleil sera à son solstice d'hiver.

La conjonction du mois se déroulera le 18 (***dessin 6***)et fera voir Mars à proximité de la Lune dans le ciel matinal. Les lève-tôt peuvent d'ailleurs, dès la fin du mois, réobserver la planète rouge.

Yves Delaye

(1) Un bon livre pour aborder l'étude des constellations : *Guide du ciel* par Chartrand et Winner, 280 p. En vente à la Maison de l'Astronomie, 33 rue de Rivoli, 75004 Paris ; 110 F + 20 F de port.

Un jouet

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

La réalisation que nous vous proposons ce mois-ci sera surtout prétexte à associer une animation lumineuse, offrant un bon exemple de multiplexage, à un effet sonore. Ici nous avons donné à notre jouet la forme d'un "pistolet spatial", mais il sera bien entendu possible d'en choisir une autre. Voyons rapidement le principe de fonctionnement de ce montage.

Il comportera deux parties distinctes : et nous commencerons par décrire l'animation lumineuse. Son but est de créer un effet de défilement sur 16 diodes électroluminescentes. Pour cela nous utiliserons un compteur binaire, 74 LS 93, associé à un démultiplexeur.

Chaque diode électroluminescente sera reliée à l'une des sorties du démultiplexeur ; ainsi chacune d'entre elles portera un numéro compris entre 0 et 15. Par exemple si on applique 12, en binaire, à l'entrée du multiplexeur, la diode électroluminescente numéro 12 s'allumera ; de même si 3 est présenté, la diode 3 s'éclairera, etc. Pour notre animation nous raccorderons les entrées du démultiplexeur aux sorties du compteur.

Celui-ci présentant successivement les nombres de 0 à 15, nos diodes électroluminescentes s'allumeront donc successivement, créant ainsi un effet de mouvement. La vitesse du "déplacement" pourra être modifiée en faisant varier la fréquence de commande du compteur. Celle-ci est issue d'un circuit NE 555 qui est monté en oscillateur. Un potentiomètre permettra d'agir sur sa fréquence de fonctionnement.

En ce qui concerne l'effet sonore, un second NE 555 sera utilisé. Sa sortie commandera un petit haut-parleur par l'intermédiaire d'un condensateur et son entrée numéro 5 sera utilisée pour moduler la fréquence du son obtenu. Le signal de commande de cette entrée est prélevé sur l'une des sorties du compteur binaire.

Enfin notre montage sera alimenté à partir d'une simple pile 4,5 V ; sa mise en route se commandera par un bouton poussoir.

Le câblage ne doit pas poser de problème particulier. Rappelons

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

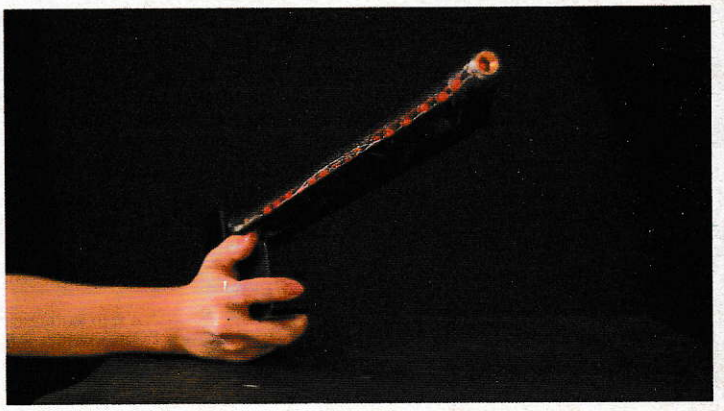
△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, Tél. (1) 43 79 39 88.

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.



Dessin L.-P. Delplanque/Photo M. Toscas/Galerie 27

cependant que l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette de câblage devront être coupées sous les circuits intégrés. De même, il faudra prendre soin de respecter le brochage de ces derniers. Pour les diodes électroluminescentes rappelons que leur patte la plus courte devra être reliée à la sortie du SN 74 LS 154, la plus longue vers le + 4,5 V.

Pour habiller cette réalisation nous avons utilisé deux boîtiers en plastique fixés l'un à l'autre grâce à des boulons.

Le premier boîtier contient l'ensemble de l'électronique et le haut-parleur, le second renferme la pile et le bouton-poussoir. Enfin les 16 diodes électroluminescentes ont été soudées, pour toutes les pattes à relier vers le + 4,5 V, sur un fil de cuivre de forte section de manière à assurer la rigidité de l'ensemble, puis chaque diode a été reliée au boîtier électronique par l'intermédiaire de fil de câblage. Ici nous avons même utilisé du fil à wrap-

NOMENCLATURE

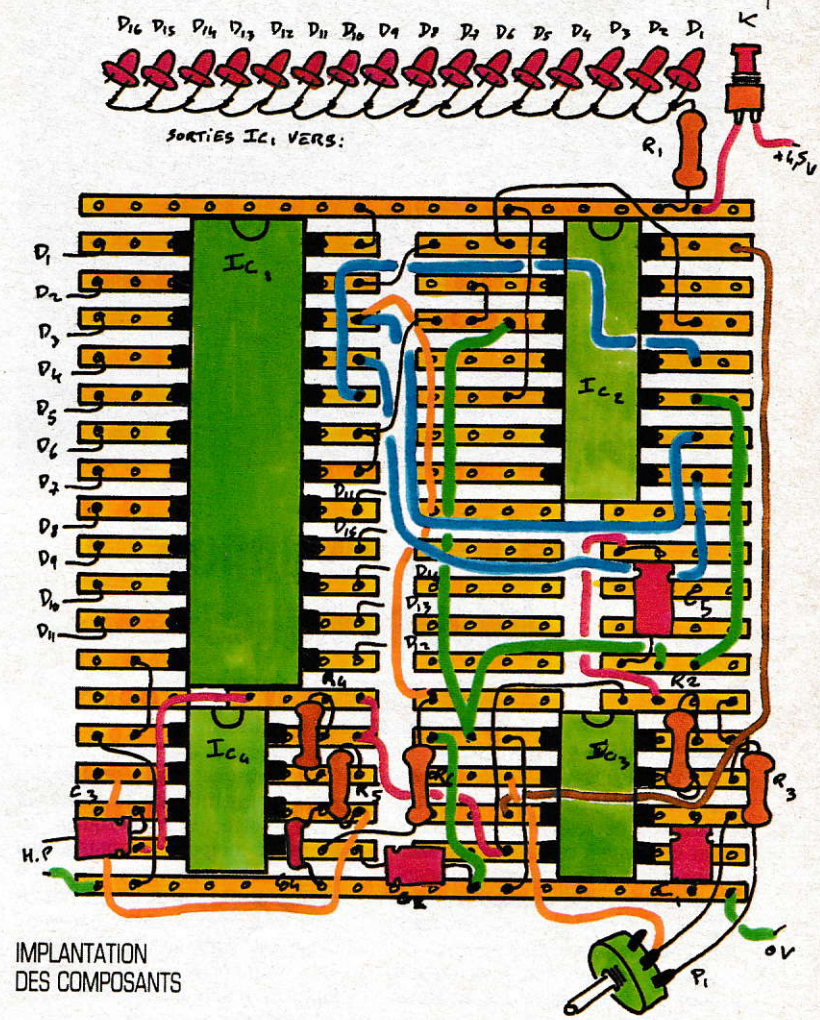
IC_1 = SN 74 LS 154 — IC_3 = NE 555
IC_2 = SN 74 LS 93 — IC_4 = NE 555
D_1 à D_{16} = diodes électroluminescentes
R_1 = 10 ohms (brun, noir, noir, or)
R_2 = 180 ohms (brun, gris, brun, or)
R_3 = 180 ohms (brun, gris, brun, or)
R_4 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R_5 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_6 = 470 ohms (rouge, violet, brun, or)
P_1 = potentiomètre 4,7 kilohms
C_1 = 4,7 microfarads
C_2 = 22 microfarads
C_3 = 47 microfarads
C_4 = 47 nanofarads
C_5 = 470 microfarads

per en raison de son faible encombrement. L'ensemble ainsi réalisé pourra être introduit dans un tube en plastique transparent afin de protéger la totalité de son câblage.

Pour le haut-parleur une série de trous sera percée dans l'un des boîtiers.

Nous vous conseillons de choisir un haut-parleur de faible diamètre, 5 cm est une dimension idéale, et de le coller directement derrière les trous que vous aurez percés.

Henri-Pierre Penel



IMPLANTATION DES COMPOSANTS

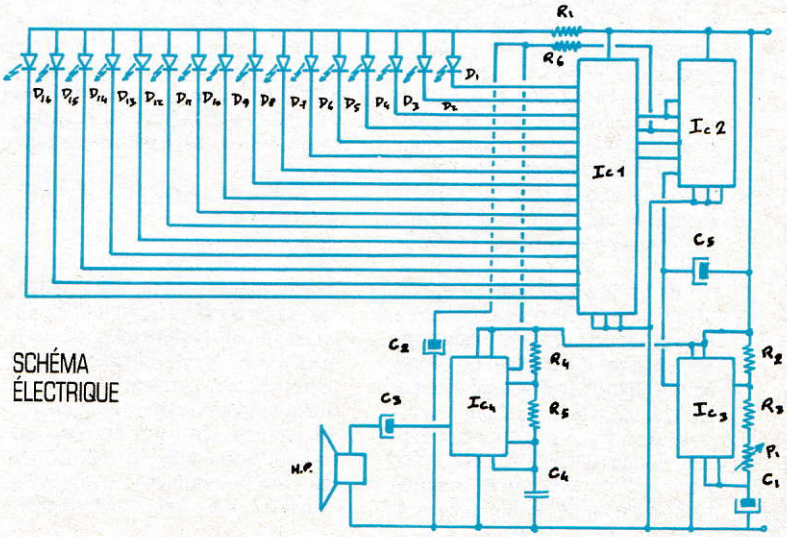


SCHÉMA ÉLECTRIQUE

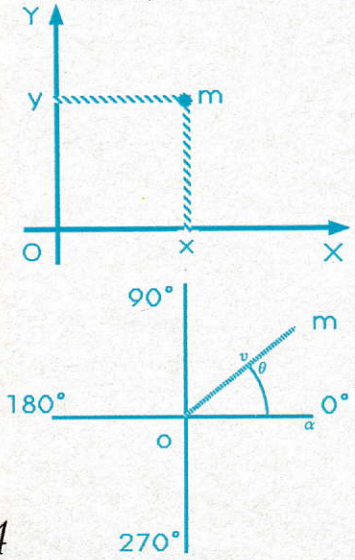
chaque fonction ou en créer d'autres, puisqu'il y a bien de la place à partir de la ligne 950. Simplement, il faudra que chaque fonction commence à une ligne multiple de 50, étant donné la forme du calcul de la ligne L.

Le cas échéant, vous serez amené à modifier le nombre N de "tours". Il vaut mieux en général en prévoir, en cas de doute, un peu trop, que pas assez. Dans le premier cas (et c'est ce qui arrive ici avec certaines des fonctions proposées), le tracé sera fait plus d'une fois au même endroit, ce qui se traduira par une perte de temps. Dans le deuxième cas, la courbe risquerait d'être incomplète.

Vous pouvez maintenant faire de beaux graphiques et, pourquoi pas, préparer une exposition à domicile.

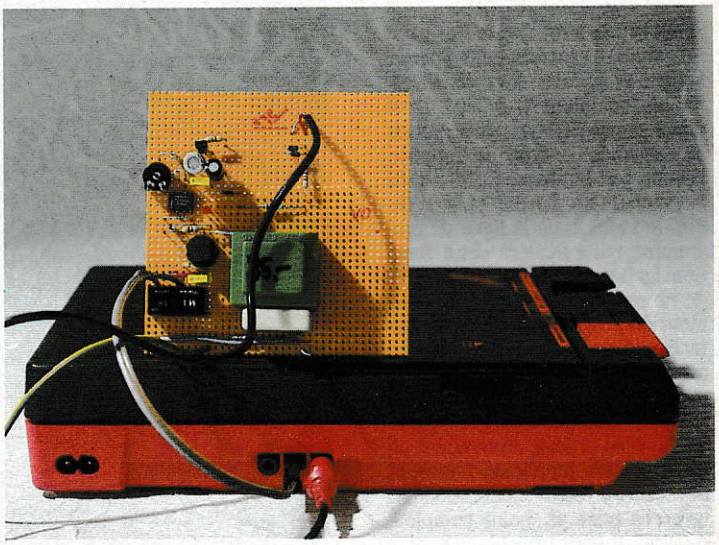
Daniel Ferro

3. En coordonnées cartésiennes (schéma du haut), un point du plan est repéré par deux coordonnées, abscisse x et ordonnée y. C'est la représentation classique. En coordonnées polaires (schéma de droite), le même point est repéré par sa distance r au centre du repère, et par son angle θ avec le demi-axe (OX). θ est compté en radian, un tour équivalent à 2 π. Mais traduit en degrés, on peut dire que θ = 0 correspond à un point "plein est", 90° au nord, 180° à l'ouest et 270° au sud. Si on continue, 360° équivaudront à 0°, 450° à 90° et ainsi de suite. Par contre, la fonction r(θ) calculée dans le programme sera peut-être différente pour 450° et pour 90° !



Une boîte aux lettres électronique

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE



M. Toscas/Galerie 27

Nous avons baptisée "boîte aux lettres électronique" cette réalisation destinée à être branchée sur votre ligne téléphonique. Elles permet, en effet, d'enregistrer des messages téléphoniques durant votre absence, bien qu'elle ne soit pas vraiment un répondeur.

Dès que le téléphone sonnera, l'appareil décrochera et enregistrera, durant un laps de temps choisi, la voix de votre correspondant. Mais il ne diffusera lui-même aucun message comme cela se fait sur un répondeur conventionnel.

Le temps écoulé, l'appareil raccrochera et se remettra en position "veille" jusqu'à l'appel suivant. Notons que cette boîte aux lettres pourra également jouer le rôle de simulateur de présence. Dans ce dernier cas, il sera inutile de lui adjoindre le magnétophone à cassettes.

Précisons enfin qu'il vous faudra avertir préalablement vos correspondants de la présence de cet appareil car il est un peu déroutant d'entendre une sonnerie suivie d'un profond silence, silence durant lequel le message sera enregistré. Ces quelques points précisés, passons à l'étude théorique du montage.

En premier lieu, rappelons que, sur un téléphone, lorsque la sonnerie retentit, une tension alternative de 100 volts se présente sur la ligne.

Nous utiliserons un petit transformateur associé à un condensateur de 1 microfarad pour détecter cette tension. Ici, il sera absolument impératif d'utiliser un transformateur comportant un primaire 220 V, un secondaire 18 V et une puissance admissible de 5 VA. Ce dernier point est important car il correspond à une charge déterminée de la ligne téléphonique. Toute modification des caractéristiques du transformateur, et notamment de sa puissance, risquerait de compromettre le bon fonctionnement du montage.

La durée de la prise de ligne, et donc la longueur du message enregistrable, est déterminée par un circuit intégré NE 555. Un potentiomètre ajustable permettra de faire varier cette durée de 30 secondes à 1 minute 30 environ.

Le déclenchement du NE 555 est

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

effectué par l'intermédiaire de sa broche 2. Pour cela nous utiliserons un transistor dont la base sera condamnée par la tension issue du transformateur lors de la présence du signal de sonnerie, ceci par l'intermédiaire d'une diode, de deux résistances et d'un condensateur.

L'apparition du 100 V alternatifs sur la ligne aura donc pour effet de saturer le transistor et, par voie de conséquence, de provoquer le déclenchement du NE 555. Dès lors le relais 5 volts 2 RT (deux contacts repos-travail) conviendra.

Comme on peut le constater sur notre schéma électrique, il viendra connecter une résistance de 820 ohms, en parallèle sur la ligne téléphonique. C'est cette opération qui

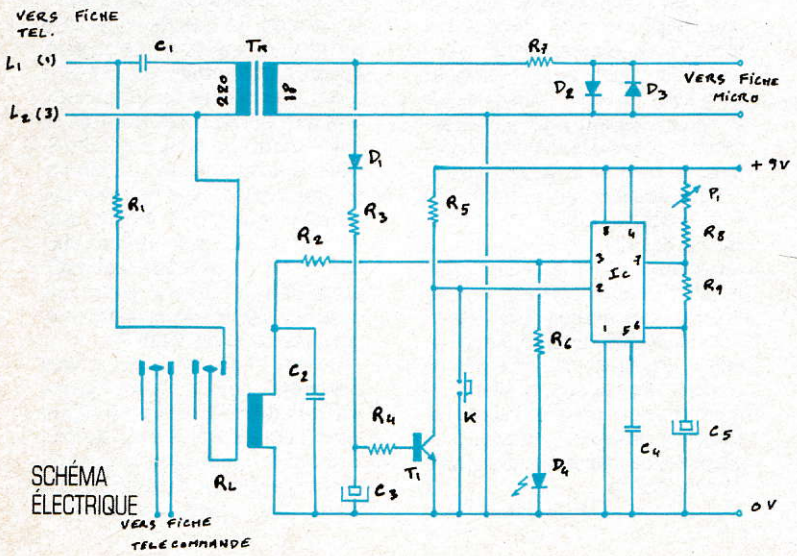


SCHÉMA ÉLECTRIQUE

NOMENCLATURE

Ic = NE 555 ; T_1 = 2N 3904
D_1 = 1N 4148 ; D_2 = 1N 4148 ; D_3 = 1N 4148
D_4 = diode électroluminescente
C_1 = 1 microfarad 250 volts
C_2 = 10 nanofarads
C_3 = 22 microfarads 12 volts
C_4 = 10 nanofarads
C_5 = 47 microfarads 12 volts
P_1 = potentiomètre ajustable 1 meghom
R_1 = 820 ohms (gris, rouge, brun, or)
R_2 = 47 ohms (jaune, violet, noir, or)
R_3 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R_4 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R_5 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_6 = 470 ohms(jaune, violet, brun, or)
R_7 = 1,1 kilohm (brun, brun, rouge, or)
R_8 = 470 kilohms (jaune, violet, jaune, or)
R_9 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
K = bouton-poussoir
RL = relais 5 volts 2 RT (faire préciser son brochage)
TR = transformateur 220 volts-18 volts 5 VA impérativement
Jeu de fiches pour le magnétophone, généralement :
1 fiche Jack diamètre 3,5 mm pour l'entrée micro,
1 fiche Jack diamètre 2,5 mm pour la télécommande
1 fiche PTT standard ou 1 fiche PTT gigogne
1 adaptateur secteur 9 V 150 mA (ou plus)

provoquera le décrochage. Simultanément l'autre contact du relais commandera la mise en route du magnétophone à cassettes par l'intermédiaire de sa fiche télécommande.

Notons enfin que le signal à enregistrer sera également prélevé sur le secondaire du transformateur et appliqué à l'entrée micro du magnétophone. Une résistance et deux diodes tête-bêche seront utilisées pour limiter la tension présentée à l'entrée du magnétophone durant la présence du signal de sonnerie.

Le câblage ne devrait pas poser de problème sauf, peut-être, pour les connexions du relais. De très nombreuses dispositions de contact existent sur ce type de relais et il sera donc bon de vous faire préciser par le vendeur, lors de l'achat, quelles sont les bornes correspondant à sa bobine ainsi que les deux contacts travail.

Hormis ce point, il faudra seulement prendre soin de bien respecter la polarisation des diodes ; pour la diode électroluminescente, la patte la plus courte devra être soudée au 0 volt, ainsi que celle des condensateurs chimiques. De même on veillera à respecter le brochage du transistor ainsi que celui du circuit intégré. Rappelons encore une fois à ce propos que les bandes cuivrées devront être coupées sous le NE 555, ainsi qu'aux divers emplacements indiqués sur le schéma de câblage.

Nous avons muni cette boîte aux lettres d'un bouton-poussoir de test. Pour les essais, il suffira de procéder comme suit. En premier lieu le montage sera alimenté à l'aide d'une pile 9 V et la fiche télécommande sera connectée au magnétophone.

Il faudra d'ailleurs vérifier le modèle utilisé sur l'appareil car, ici encore, il n'y a pas réellement de normalisation, bien que les fiches Jack, d'un diamètre de 2,5 mm, soient les plus courantes.

Cette opération effectuée, le magnétophone sera placé en position "enregistrement". On appuiera sur le bouton-test et on vérifiera que la bande se met bien à défiler. On pourra alors utiliser le potentiomètre de réglage pour en ajuster la valeur. Une fois ce test concluant, la fiche téléphonique pourra être câblée.

Il sera possible d'employer une fiche gigogne afin d'éviter d'avoir à débrancher le combiné pour chaque mise en place du montage. Les fils issus de notre réalisation seront respectivement reliés aux broches 1 et 3 de la fiche, comme indiqué sur le schéma. La fiche micro sera connectée ainsi que la fiche téléphonique.

Le magnétophone sera de nouveau placé en position "enregistrement" et on contrôlera que le fait d'appuyer sur le bouton-test provoque bien l'enregistrement de la tonalité sur la bande pendant la durée déterminée grâce au potentiomètre.

Si tel est le cas, notre boîte aux lettres sera prête à l'emploi. Un dernier test consistera, après l'avoir connectée et avoir placé le magnétophone sur "enregistrement", à appeler votre ligne depuis une cabine publique. Vous pourrez ainsi juger de l'effet produit et, par la même occasion, vérifier que l'appareil raccroche bien automatiquement au bout de la durée fixée.

Pour terminer, précisons que si vous souhaitez utiliser cette boîte aux lettres de manière intense, il sera conseillé de l'alimenter à partir d'un petit adaptateur secteur délivrant une tension de 9 V continus sous 150 milli-ampères au moins. En effet, une pile 9 V ne confère à ce montage qu'une autonomie d'une centaine d'heures environ en utilisation normale ; un adaptateur secteur sera donc rapidement amorti.

Henri-Pierre Penel

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, Tél. (1) 43 79 39 88.

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Contrôlons les circuits intégrés

INFORMATIQUE PRATIQUE

Lorsqu'un montage électronique ne fonctionne pas correctement, il n'est pas rare d'avoir un doute sur l'un de ses composants. Cependant lever ce doute n'est pas toujours simple. Nous vous proposerons donc ce mois-ci d'utiliser notre interface principale pour contrôler le bon fonctionnement des circuits intégrés logiques TTL tels que portes, compteurs, registres, etc.

La réalisation de ce contrôleur sera extrêmement simple puisqu'en fait aucun composant nouveau n'aura à être utilisé. En effet, nous nous contenterons de munir les contacts des bits de l'octet de sortie et de l'octet d'entrée, de pinces de test. L'octet de sortie sera utilisé pour appliquer des signaux binaires aux entrées du circuit à tester. Ces sorties seront connectées aux bits de l'octet d'entrée ce qui permettra au programme de vérifier le comportement du circuit. Il sera donc possible de tester des circuits comportant jusqu'à huit entrées et huit sorties. Cette capacité de test sera amplement suffisante pour la majeure partie des circuits. Voyons maintenant quelques exemples de contrôle.

Le cas le plus simple est celui des portes ne comportant qu'une sortie et deux entrées. Ici il suffira donc d'utiliser trois pinces de test. Deux d'entre elles seront connectées aux entrées et la troisième à la sortie. Les quatre combinaisons

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

L'ensemble des composants est disponible chez :

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88.

```
10 CLS
20 CLEAR
100 DIM S(16)
200 FOR I=1 TO 16
210 PRINT "SORTIE ";I;
220 INPUT X
230 LET S(I)=X
240 NEXT I
300 FOR U=0 TO 15
310 LET E=IN 255
320 LET OT=S(E+1)
330 OUT 255,OT
340 NEXT U
400 GOTO 20
```

principale propose un nouvel octet sur sa sortie, elle en indique l'arrivée par le passage à 0 du "strobe envoi de données" — broche 1 de notre connecteur. Nous nous servirons donc de ce signal pour incrémenter un compteur dès qu'il repassera au niveau binaire 1 (+ 5 volts). Un SN 74LS93 sera utilisé. Notons que, comme ce circuit incrémente sur les fronts descendants — passage de 1 à 0 — de son signal de commande, il nous faudra inverser le strobe avant de pouvoir le lui appliquer, afin que son fonctionnement corresponde au but recherché.

Ainsi après chaque envoi de donnée, le compteur passera au numéro suivant. Nous répercuterons celui-ci sur l'entrée de notre interface principale. L'ordinateur sera ainsi en mesure de savoir à quelle sortie il va envoyer son prochain message. Il s'agit donc d'une gestion séquentielle des sorties.

Pour aiguiller nos octets, nous utiliserons à la suite de ce compteur, un SN 74LS154. Comme nous l'avons déjà vu, sa sortie, il en comporte 16 bien entendu, correspondant au numéro indiqué par l'état de ses 4 entrées, passe au niveau 0. En combinant cette information avec celle fournie par le strobe d'envoi de données à l'aide d'une porte NOR — SN 74LS02 — nous créerons un nouveau signal qui nous servira à piloter nos sorties. En fait de nouveau signal, nous en créerons 16 identiques — un par sortie —, passant en 1 chaque fois que la sortie concernée sera demandée et qu'un nouvel octet sera présenté par l'interface principale.

Précisons que l'information reste encore fugitive. Pour la mémoriser entre deux cycles de transmission, et surtout ne pas la mélanger avec celle destinée aux autres sorties, nous utiliserons un SN 74LS373 pour chacune d'entre elles.

Chaque nouveau signal sera donc appliqué à l'entrée échantillonnage du SN 74LS373 d'une des sorties. Précisons qu'il ne sera pas nécessaire de câbler d'emblée l'ensemble des SN 74LS02 et SN 74LS373 si 16 sorties ne sont pas nécessaires.

Notre montage fonctionnera tout aussi bien s'il ne présente que 4 ou 5 sorties. Simplement, dans ce cas, les octets envoyés à des sorties non câblées, seront ignorés. Il faudra cependant toujours respecter, lors de l'élaboration du programme, un cycle de scrutation comportant 16 pas. De même, afin d'éviter de surcharger notre schéma, nous n'avons pas représenté l'ensemble de ces circuits, leur câblage étant identique.

La réalisation de ce multiplicateur de sorties ne doit pas poser de problème particulier. Comme toujours il sera effectué en wrapping. Un point de détail cependant vous permettra de faire des économies de fil : nous vous conseillons de câbler sur une première plaquette le 74LS00, le 74LS93 et le 74LS154.

Les 74LS373 seront, quant à eux, regroupés par 4 avec un 74LS02 sur des plaquettes indépendantes, proches des points à desservir. Ce type de configuration permettra de n'avoir à utiliser, au maximum, que 4 nappes comportant 6 fils chacune — le strobe 4 sorties du 74LS154 et l'alimentation — au lieu d'avoir à utiliser 16 nappes de 9 fils chacune — octet et 0 volt.

Le but du programme sera essentiellement de tester le montage : il se contentera de vous demander un nombre à envoyer vers chaque sortie, puis effectuera cette opération.

Henri-Pierre Penel

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

L'ensemble des composants est disponible chez :

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88.

Le "Discassette"

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Il est maintenant facile de trouver sur le marché des lecteurs de disques compacts portatifs, Discman de Sony ou combinés Philips, par exemple. Si de tels appareils sont en train de détrôner les baladeurs, il reste cependant regrettable de ne pas pouvoir les utiliser sur un autoradio pour écouter ses disques favoris. Certes, certains autoradios haut de gamme possèdent bien une fiche permettant le raccordement d'appareils auxiliaires, mais celle-ci est généralement peu accessible et peu pratique à utiliser dans le cas de branchements et débranchements fréquents. Notre petit montage va combler cette lacune en permettant de "connecter" un lecteur de disque compact sur n'importe quel autoradio, à condition qu'il soit équipé d'un lecteur de cassettes.

Principe de fonctionnement. Ce montage fonctionne par couplage magnétique, mais rappelons brièvement le principe de fonctionnement d'un lecteur de cassettes.

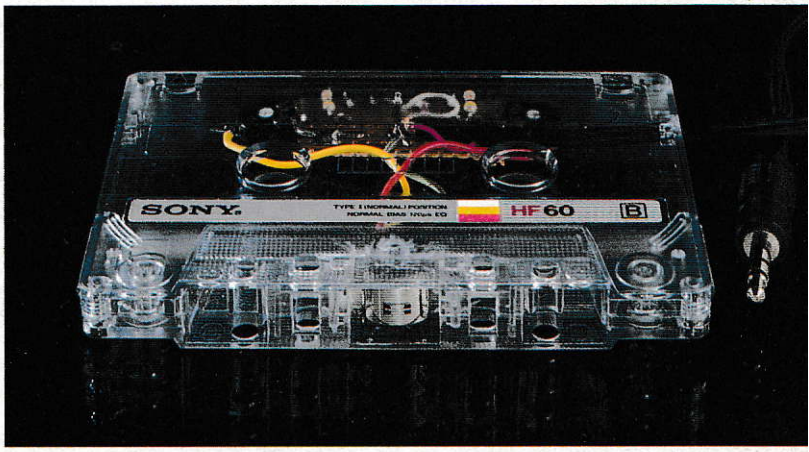
Une bande enregistrée présente, devant la tête de lecture de l'appareil, une succession de minuscules aimants. Le défilement de la cassette produit donc, toujours dans la tête de lecture, un champ magnétique alternatif variable, image du son enregistré. Fonctionnant à la manière d'un transformateur, la tête le convertit en une tension qui sera directement appliquée à l'entrée de l'amplificateur de l'autoradio. Si donc, en lieu et place de la bande, nous réussissons à créer un champ magnétique variable correspondant à un signal musical, la tête de lecture n'y verra "que du feu" et tout se passera comme si elle lisait la cassette. Par son intermédiaire, nous pourrons donc envoyer à l'amplificateur n'importe quel signal sans aucun câblage ni bricolage.

Dans notre cas, pour créer ce champ magnétique, nous utiliserons tout simplement une autre tête de lecture pour lecteur de cassette, que nous placerons dans le

boîtier d'une vieille cassette dont la bande aura été préalablement retirée. De cette manière, lorsque notre cassette sera introduite dans le lecteur, les deux têtes se retrouveront bien en vis-à-vis, prêtes pour le couplage magnétique.

Hormis la tête de lecture, cette réalisation ne demandera que peu de composants. En effet elle sera raccordée à une fiche "Jack" stéréo, que l'on connectera au lecteur du disque compact à la place du casque, par l'intermédiaire d'un potentiomètre et d'une résistance par canal. En effet, les tensions présentes sur la fiche casque, bien que faibles — de l'ordre de 3 volts —, sont encore trop élevées pour être directement appliquées à la tête de notre cassette de couplage.

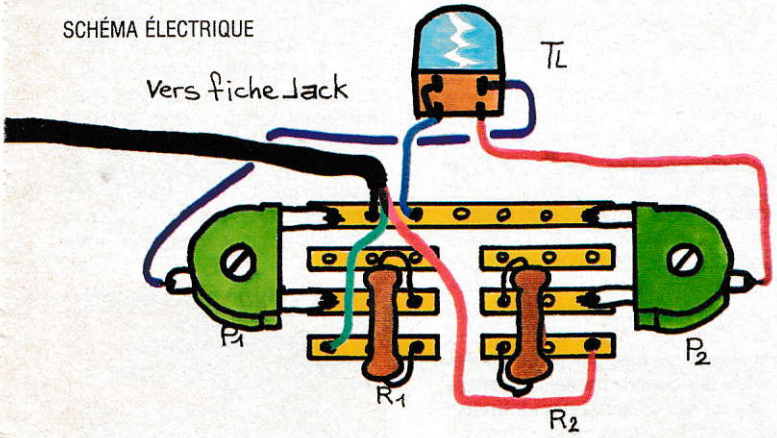
La réalisation de ce coupleur, bien que très simple, devra être effectuée avec soin. En premier lieu il faudra se procurer une cassette, si possible un modèle dont la fermeture est assurée par des vis, et dépouiller son boîtier de la bande, des bobines et de l'ensemble des petites pièces mécaniques. Un demi-boîtier ainsi dépouillé sera introduit dans un lecteur et celui-ci sera mis en position lecture. On repèrera alors la position de la tête de lecture dans le boîtier ; il faudra surtout marquer avec soin la distance sur laquelle elle pénètre dans la cassette. Ce repérage effectué, le demi-boîtier sera récupéré et la nouvelle tête de lecture sera positionnée de manière à ce qu'elle affleure le repère ainsi déterminé.

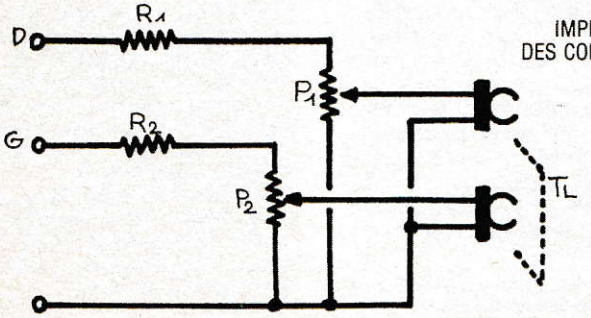


Dans la plupart des cas, il sera nécessaire de limer certains ergots en plastique du boîtier de la cassette. Ceci effectué, la tête sera fixée à l'aide de colle, type Araldite. Après séchage complet de la colle, les connections seront réalisées et la plaquette de câblage portant les potentiomètres et les résistances fixée dans le boîtier, à l'aide d'un autocollant double face par exemple. Le fil de raccordement de la fiche casque sera sorti sur l'un des bords de la cassette de manière à ce qu'il soit correctement orienté lorsque celle-ci sera engagée dans l'autoradio. Pour terminer, le réglage des potentiomètres pourra être effectué.

Pour cela, ils seront tous deux placés à mi-course. La cassette sera placée dans le lecteur. Si on dispose d'un lecteur laissant accès

SCHÉMA ÉLECTRIQUE





IMPLANTATION DES COMPOSANTS

NOMENCLATURE

R_1 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or) ;
R_2 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or) ;
P_1 = potentiomètre ajustable 1 kilohm ;
P_2 = potentiomètre ajustable 1 kilohm ;
T_1 = tête de lecture/enregistrement stéréo pour minicassette (à débarrasser de sa patte de fixation) ;
Une fiche jack stéréo diamètre 3 mm ;
Un boîtier de cassette ;
Une plaquette de câblage.

le moins possible car si elle pénètre par capillarité entre l'axe du moteur et son palier, il rique d'y avoir blocage définitif. Bien entendu, on veillera également à percer le trou de 3 mm sur I parfaitement aligné avec le centre de rotation ; après assemblage provisoire des 3 pièces, on vérifiera que tout se passe bien en mettant le moteur sous tension. Si ce n'était pas le cas, il faudrait refaire la, ou les, pièces fautives.

Un interrupteur sera intercalé entre le moteur et l'alimentation ; nous avons choisi un moteur (RF 2 603 255) dont la tension d'alimentation est de 1,5 V ; mais rien n'empêche d'utiliser un modèle différent acceptant des tensions de 3 à 4,5 V que l'on trouve plus facilement dans le commerce (magasins de modèles réduits). Il faudra seulement l'alimenter différemment et même déterminer la tension d'alimentation afin d'obtenir une rotation suffisante, ce que l'on déterminera expérimentalement.

Les deux plateaux devant tourner en sens inverse, il faudra donc croiser une des courroies ; nous avons choisi celle qui se trouve sur la partie antérieure (du côté de la pièce I_1) et l'on vérifiera que le plateau avant, qui est entraîné par cette courroie croisée, tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ; si ce n'était pas le cas, on inverserait le sens du branchement du moteur aux bornes de la pile.

Pour tenir cette pile de 1,5 V, nous avons utilisé un boîtier coupleur en plastique Wonder type Cumul ; il est pratique mais on peut s'en passer et prévoir une source externe reliée par des bornes quelconques. En ce qui concerne les courroies, on fera attention à ce qu'elles ne soient ni trop tendues, ni trop lâches ; on essaiera éventuellement divers bracelets de caoutchouc que l'on trouve assortis dans des pochettes.

Il restera à assembler les plateaux comme indiqué ***figures 9 & 10***, sans oublier les 3 rondelles, et à vérifier le bon fonctionnement mécanique de l'ensemble : les deux plateaux doivent tourner en sens inverse sans se toucher. Tout ce travail ayant pu prendre un certain temps, il faut maintenant un peu de repos et nous terminerons donc la construction dans notre prochain numéro. **Renaud de La Taille**

Un lecteur de cassettes pour votre Amstrad 664

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Sur l'ordinateur Amstrad 664, le lecteur de cassette a été remplacé par un lecteur de disquettes intégré à l'appareil. Ceci permet un gain de temps appréciable pour la sauvegarde des programmes ainsi qu'une grande souplesse d'utilisation. Cependant, bien des logiciels étudiés au départ pour le 464, ne sont disponibles que sur cassette. Impossible donc de les utiliser directement sur le 664. L'adaptateur que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci permettra de combler cette lacune. En fait, il s'agira d'un simple cordon d'adaptation. En effet, une fiche DIN 5 broches est prévue sur l'ordinateur pour le raccordement d'un lecteur de cassette. Voyons donc rapidement son câblage.

En premier lieu il faudra se procurer une fiche DIN mâle 5 broches. On repérera avec soin ses contacts réservés à la sortie, à l'entrée et à la masse. Le câblage sera alors réalisé à l'aide de fil blindé. Nous en utiliserons un pour l'entrée et un pour la sortie. Les deux tresses métalliques périphériques seront reliées ensembles puis soudées au contact de masse de la fiche DIN. De même, l'âme de l'un des fils blindés sera soudée sur la broche de sortie et l'autre sur celle d'entrée.

L'autre extrémité des fils sera équipée de fiches à brancher sur le magnétophone à cassettes. Leur type sera donc déterminé en fonction de votre lecteur de cassettes. La plupart d'entre eux sont équipés de fiches Jack d'un diamètre de 3 millimètres. Dans ce cas, les fils blindés seront connectés de manière à ce que la tresse de masse soit en contact avec la périphérie de la fiche et l'âme centrale reliée à sa broche constituant son extrémité. Il sera conseillé de choisir deux fiches de couleur différente afin d'éviter de les intervertir lors de leur branchement sur la minicassette. D'autres appareils seront équipés de fiches DIN. Dans ce cas, une seule fiche sera nécessaire. Le câblage de telles fiches étant standard, il suffira de le réaliser conformément à notre schéma.

Le câblage de ce cordon ne doit pas poser de problèmes particuliers. Il devra cependant être réalisé avec soin. En effet, l'espace séparant les cosses des fiches DIN est assez faible. Il faudra donc contrôler qu'aucune goutte de soudure trop généreuse ne vienne établir un contact parasite entre deux d'entre elles. De même la tresse de masse des fils blindés a souvent tendance à s'effilocher. Là encore, il sera conseillé, après les avoir reliés en les torsadant, de les étamer. Toute barbe dépassant devra être coupée avant leur soudage sur la cosse de la fiche DIN.

L'utilisation de ce cordon est également très simple. La fiche DIN 5 broches sera connectée à l'arrière de l'Amstrad puis, côté minicassette, on reliera la fiche correspondant à la sortie des données sur l'entrée micro du magnétopho-

NOMENCLATURE

- 1 fiche DIN 5 broches, demi-lune ;
- 1 m de fil blindé.

En fonction du lecteur de cassettes :

- 1 fiche DIN 5 broches demi-lune
- 1 fiche DIN 3 broches demi-lune
- 2 fiches Jack mono demi-lune
- 2 fiches Jack mono, diamètre 3 mm
- 2 fiches RCA.

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11' place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

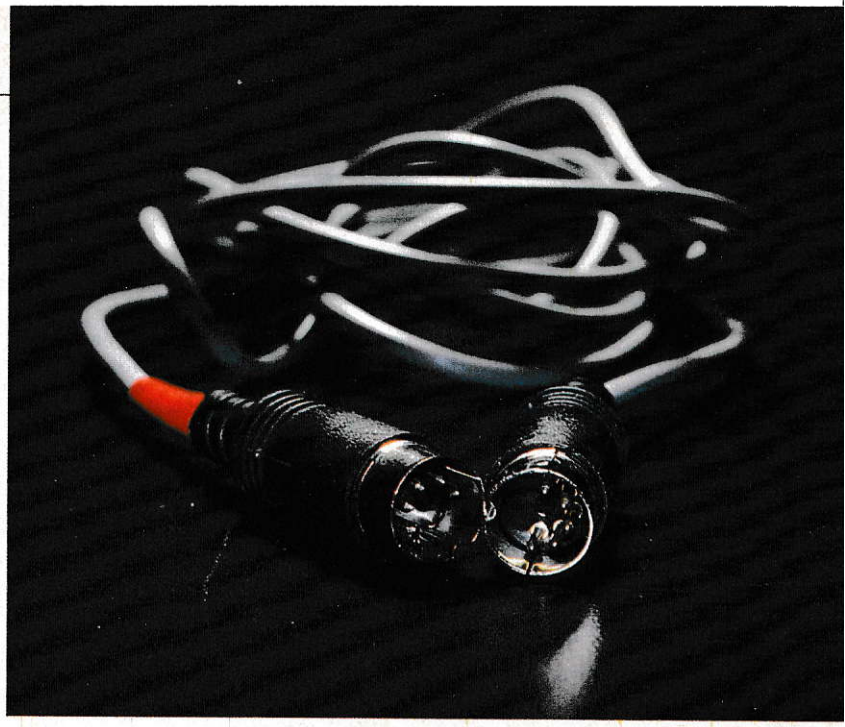
△ URS MEYER ELECTRONIC, 2 052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

ne — souvent marquée MIC —, l'autre sera branchée à la sortie casque — souvent marquée EAR ou PHONE. Dès lors il sera possible, soit de charger un programme depuis une cassette ou, inversement, de sauvegarder un programme sur cassette. Il faut cependant signaler à l'ordinateur que les opérations de sauvegarde ou de chargement ne devront plus s'opérer sur le lecteur de disquettes mais sur la cassette. Quatre instructions en basic sont disponibles à cet effet.

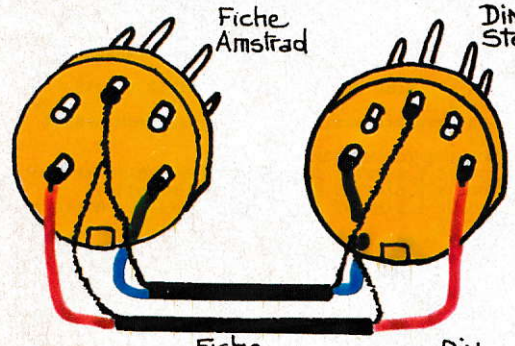
Pour charger un programme depuis une cassette on commencera par taper ": TAPE.IN" pour indiquer que la source de données est la cassette, puis LOAD. Le message "PRESS PLAY THEN ANY KEY" apparaîtra alors sur l'écran et le chargement commencera.

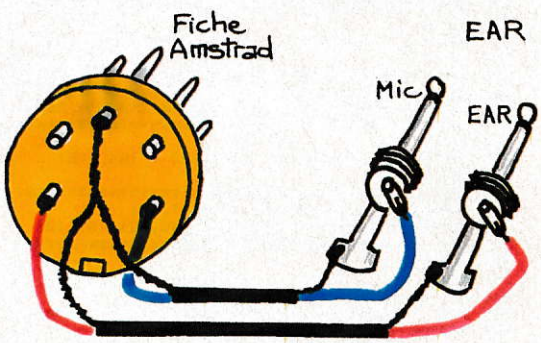
Inversement, pour sauvegarder un programme sur cassette, on tapera ": TAPE.OUT" puis "SAVE". Ici le message "PRESS REC, PLAY THEN ANY KEY" sera affiché et la sauvegarde pourra commencer. Précisons qu'une fois ces deux ordres frappés, le lecteur de disquettes de l'ordinateur sera totalement inhibé. Pour le réactiver on "utilisera l'instruction ": DISC. OUT " pour sauvegarder des données sur disquette et ": DISC.IN" pour charger une disquette. Dans ce cas le lecteur de cassettes sera à son tour ignoré.

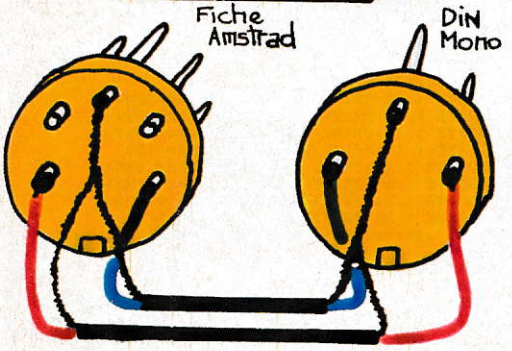


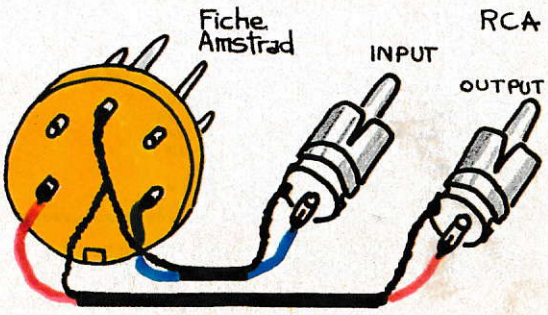
Notons que si celui-ci a été activé, il est possible de revenir directement au lecteur de disquettes en appuyant simultanément sur les touches "CTRL", "SHIFT" et "ESC". Cependant, ceci provoque une réinitialisation de l'ordinateur. Si un programme était en mémoire ou en cours de déroulement, il serait effacé. Pour terminer précisons que l'ensemble des fonctions utilisées par le lecteur de disquettes sera utilisable pour piloter le lecteur de cassettes. SAVE, LOAD, MERGE, CHAIN, OPENIN, OPENOUT, etc. auront donc le même effet.

Henri-Pierre Penel









Un solariseur vidéo

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Les solarisations en couleurs permettent d'obtenir de très beaux effets spéciaux. Notre montage vous permettra de "torturer" à souhait le signal vidéo de votre téléviseur couleurs. Son principe de fonctionnement est à rapprocher de celui des générateurs de fausses couleurs utilisés pour le traitement d'images noir et blanc afin de mettre en évidence des zones faiblement contrastées. Son raccordement au téléviseur s'effectuera par l'intermédiaire de la fiche Péritel. Voyons donc rapidement le principe de fonctionnement de ce montage.

Nous le réaliserons autour de circuits intégrés logiques de la famille SN 74 LS. Pour pouvoir fonctionner correctement, ces derniers nécessitent des signaux électriques d'une amplitude de 5 volts. Or, ceci n'est pas le cas du signal vidéo issu de la fiche Péritel ; son amplitude est d'environ 1 volt. Nous commencerons donc par l'amplifier. Nous utiliserons ici également un circuit intégré logique type SN 74 LS 00. Certes, il ne s'agit pas vraiment là d'une application pour laquelle il a été prévu et la qualité de l'amplification ainsi obtenue laisserait à désirer pour tout autre type d'utilisation. Cependant elle restera largement suffisante dans notre cas.

Un potentiomètre de réglage permettra d'adapter l'amplification à l'image à traiter et, éventuellement, de compenser un manque de contraste. De même, comme nous le verrons plus loin, nous aurons besoin également d'un signal vidéo inversé. Notre 74 LS 00 se chargera également de cette opération. Nous disposerons donc sur ses sorties d'un signal vidéo et d'un signal inversé, tous deux amplifiés. L'idée du traitement en fausses couleurs, donc pour nous la création de l'effet de solarisation, est basée sur l'attribution d'une certaine gamme de gris pour chaque couleur de base — rouge, vert et bleu — pouvant éventuellement se

1

Notre image vidéo (**1**) a d'abord été "solarisée" sans mixage (**2**) ..

2

... puis "basculée" (**3**) par l'intermédiaire de l'interrupteur "vidéo directe".

3

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

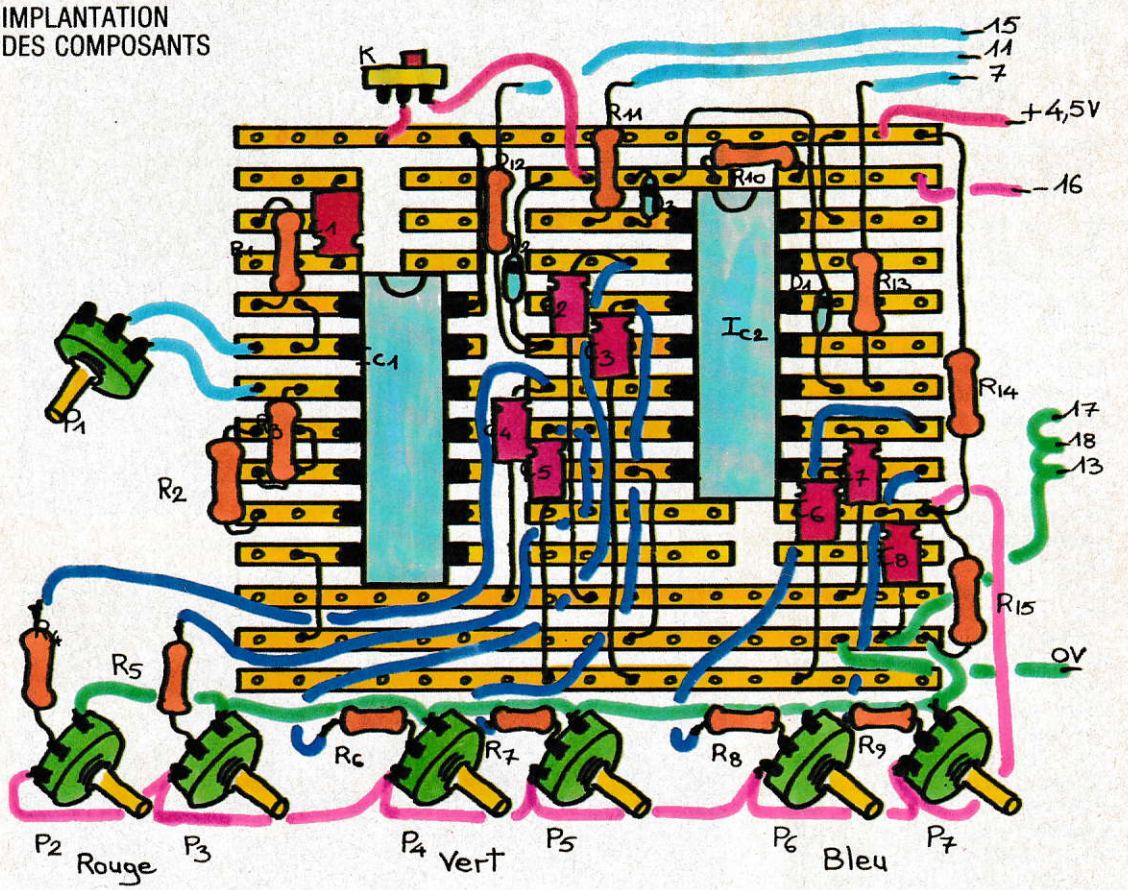
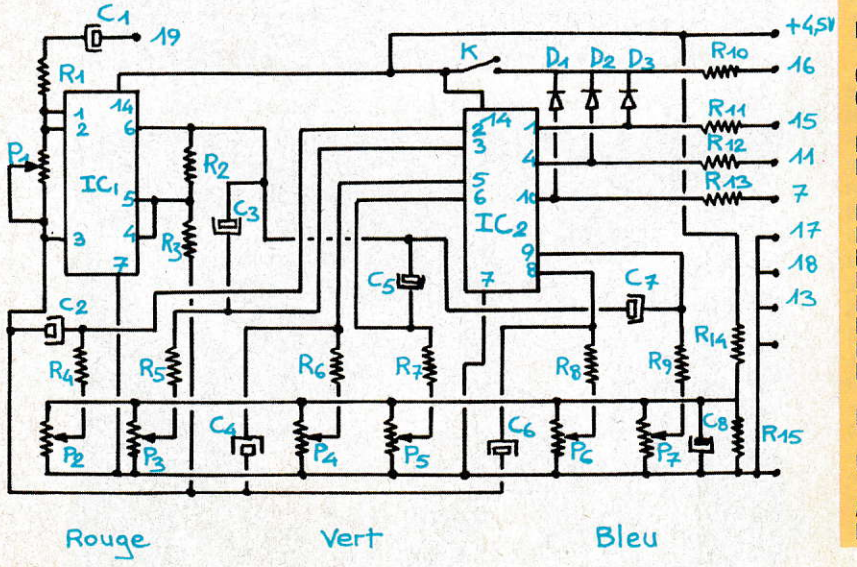


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

Ic_1 = SN 74 LS 00
Ic_2 = SN 74 LS 02

$D_1 = D_2 = D_3$ = 1N 4148

C_1 à C_7 = 22 microfarad 12 volts
C_8 = 100 microfarad 12 volts

P_1 = 1 kilohm
P_2 à P_7 = 10 kilohms

R_1 = 75 ohms (violet, vert, brun, or)
R_2 à R_9 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R_{10} = 75 ohms (violet, vert, brun, or)
R_{11} à R_{13} = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
$R_{14} = R_{15}$ = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)

K = interrupteur à glissière

Une fiche péritélévision

Alimentation : une pile 4,5 volts pour lampe de poche.

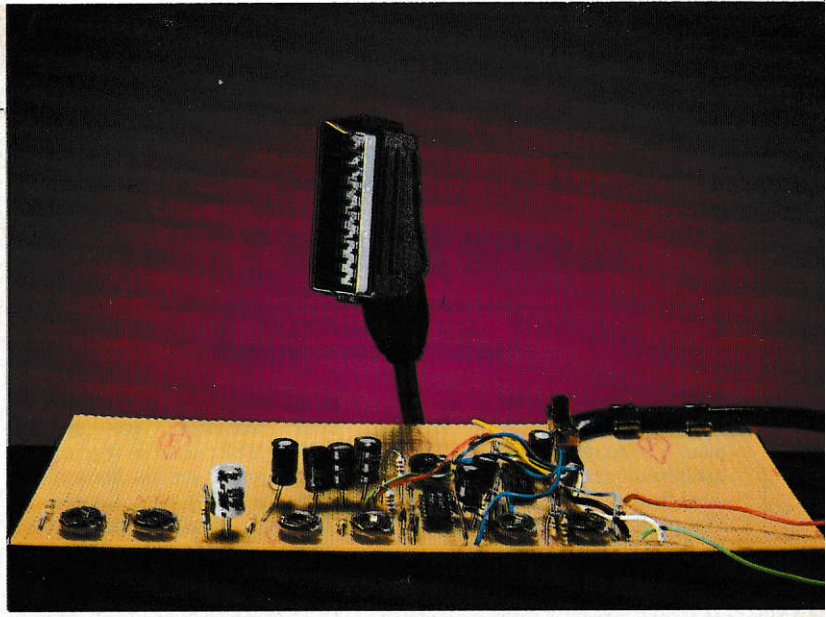
chevaucher créant ainsi des couleurs composites — jaune, violet, orange, rose, bleu ciel, etc.

Nous devrons donc disposer de deux seuils pour chaque couleur de base ; l'un correspondant au gris le plus sombre attitré à la couleur, l'autre au plus clair. Nous réaliserons ces deux seuils grâce à l'utilisation simultanée du signal vidéo normal et de son inverse. Ils seront appliqués par l'intermédiaire d'un condensateur aux entrées d'un circuit 74 LS 02. De plus, chacune de ces entrées sera connectée à un potentiomètre. Celui-ci permettra de choisir le seuil.

Pour chaque couleur de base nous disposerons donc de deux réglages permettant de calibrer sa zone d'action dans l'échelle des contrastes que présente l'image. Nous obtiendrons trois nouveaux signaux vidéo. Nous appliquerons, par l'intermédiaire de la fiche Péritel, le premier à l'entrée rouge du téléviseur, le second à la verte et le dernier à la bleue.

Nous obtiendrons ainsi un traitement en fausses couleurs de l'échelle de contrastes de l'image. Notons ici que les couleurs de départ de cette dernière ne sont pas prises en compte. Il sera donc parfaitement possible de traiter en fausses couleurs une image, à l'origine en noir et blanc. Une dernière commande permet d'incruster ou non une partie de l'image d'origine, donc éventuellement avec ses couleurs naturelles, dans l'image traitée. Cette opération s'effectuera par commande, sur les zones noires de l'image modifiée, de la borne de commutation rapide du téléviseur.

La réalisation de ce solariseur ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra simplement veiller à bien couper l'ensemble des bandes cuivrées sous les circuits intégrés et respecter leur brochage ainsi que la polarisation des condensateurs chimiques. Seul point un peu délicat : le câblage de la fiche Péritel. Rappelons que ces fiches sont vendues démontées. Il est nécessaire de souder les fils sur les cosses de contact avant de les enficher dans le corps plastique de la prise. On prendra ici bien soin de respecter l'emplacement de chaque contact. De même il sera conseillé de munir la fiche de l'ensemble de ses cosses, même celles qui ne sont pas utilisées, avant de la brancher sur le téléviseur.



Précisons enfin que le type de fil à utiliser pour réaliser cette liaison, n'aura pas grande importance. Il devra simplement comporter 7 conducteurs au moins et il sera déconseillé de lui donner une longueur supérieure à deux mètres.

En raison du nombre important de réglages que comporte ce montage, son utilisation nécessitera un court apprentissage. Néanmoins, nous vous conseillons de procéder comme suit. Une fois le câblage terminé, tous les potentiomètres seront positionnés à mi-course et l'interrupteur "vidéo directe" sera placé sur la position "sans".

La fiche Péritel sera branchée sur le téléviseur et, enfin, le montage mis sous tension. Notons qu'une simple pile de 4,5 volts pour lampe de poche suffit à son alimentation. Le réglage de l'échelle de couleurs pourra alors être effectué.

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2 052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Prenons un exemple et intéressons-nous au rouge. Les deux potentiomètres de cette couleur seront ajustés de manière à ce que l'écran présente une image à forte dominante rouge. On les tournera simultanément jusqu'à apparition de l'image rouge, puis indépendamment jusqu'à ce que l'image comporte de nombreuses zones noires ou d'une couleur différente. En agissant alors sur les potentiomètres de réglage du vert et du bleu une image en fausses couleurs, donc solarisée, sera obtenue.

Notons que, sous ce type de fonctionnement, seuls les réglages de contraste et de luminosité du téléviseur, agissent. Il faudra donc jouer sur l'ensemble de ces réglages jusqu'à obtenir une image satisfaisante. Ceci terminé, il sera possible de contrôler l'action du potentiomètre de contraste général de notre montage. En jouant sur sa position, on notera son impact sur les couleurs obtenues. Il sera alors possible de basculer l'interrupteur "vidéo directe" sur la position "avec". Les zones sombres de l'image traitée en fausses couleurs seront alors comblées par l'image de départ.

Ici le réglage des couleurs du téléviseur pourra être utilisé pour modifier la coloration de la nouvelle image.

Certes l'utilisation de ce montage demande une certaine expérience. Cependant, une fois que vous l'aurez bien en main, vous constaterez que ses possibilités sont pratiquement illimitées.

Henri-Pierre Penel

Un jeu vidéo compatible "Captain Power"

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

La série télévisée "Captain Power" actuellement proposée par La Cinq, inclut un codage permettant de l'utiliser en tant que jeu vidéo. Des jouets, capables d'analyser ce codage, sont commercialisés par Mattel. Cependant, leur principe de fonctionnement reste relativement simple. Nous vous proposerons donc de réaliser un petit appareil, auquel vous pourrez donner la forme que vous souhaiterez, sous réserve de respecter certains impératifs, pouvant être utilisé avec ce type de codage.

Notons que nous vous proposons également, dans notre rubrique Informatique amusante, un programme permettant d'une part de contrôler le bon fonctionnement de ce montage et, d'autre part, de l'utiliser en tant que jeu vidéo sans devoir passer par l'intermédiaire de la série télévisée. Cette réalisation comportant cependant un nombre relativement important de composants, nous vous la proposerons en deux parties. La première concernera la détection des signaux lumineux émis par le téléviseur et la seconde leur conversion en nombre de points.

Voyons donc le principe optique utilisé et la conversion du codage en signaux électriques dans ses grandes lignes, puis comment le réaliser.

Ici notre optique sera on ne peut plus simple. En effet, en tant qu'objectif, nous n'utiliserons qu'un simple carton noir percé d'un trou de 3 mm environ. Notre capteur sera une photorésistance — LDR — placée à 15 cm au moins de notre objectif. Il va de soi que le tube reliant notre cellule à son diaphragme devra être étanche à la lumière, donc de préférence noir ou de couleur sombre. Notons à ce propos que les LDR sont peu sensibles au rouge. Il pourra donc éventuellement être rouge.

Quoi qu'il en soit, nous devrons être en mesure de transformer le scintillement de l'image présentée en signal électrique. Pour cela, notre cellule LDR sera câblée en série avec une résistance de forte valeur. Un condensateur nous permettra de prélever la composante alternative du signal électrique ainsi obtenu. Ce nouveau signal permettra de piloter le reste de ce montage.

Rappelons en effet que la visée d'une image vidéo classique fournira sur notre cellule un signal à une fréquence de 50 Hz, une cible "gagnante", dans le cas de notre codage "Captain Power", un signal à 25 Hz, et un tir ennemi un signal de 12,5 Hz. Certes la cellule LDR n'est pas capable de fournir directement des signaux électriques compatibles avec les exigences de notre montage. Il faudra donc commencer par les amplifier.

NOMENCLATURE

R_1 = 4,7 KΩ (jaune, violet, rouge, or)
R_2 = 47 KΩ (jaune, violet, orange,or)
R_3 = 4,7 KΩ (jaune, violet, rouge, or)
R_4 = 4,7 KΩ (jaune, violet, rouge, or)
R_5 = 2,2 KΩ (rouge, rouge, rouge, or)
R_6 = 470 KΩ (jaune, violet, jaune, or)
R_7 = 470 KΩ (jaune, violet, jaune, or)
R_8 = 22 KΩ (rouge, rouge, orange, or)
R_9 = 47 KΩ (jaune, violet, orange, or)
R_{10} = 4,7 KΩ (jaune, violet, rouge, or)
R_{11} = 2,2 KΩ (rouge, rouge, rouge, or)
R_{12} = 2,2 KΩ (rouge, rouge, rouge, or)
R_{13} = 2,2 KΩ (rouge, rouge, rouge, or)
R_{14} = 47 KΩ (jaune, violet, orange, or)
R_{15} = 4,7 KΩ (jaune, violet, rouge, or)
R_{16} = 47 KΩ (jaune, violet, orange, or)

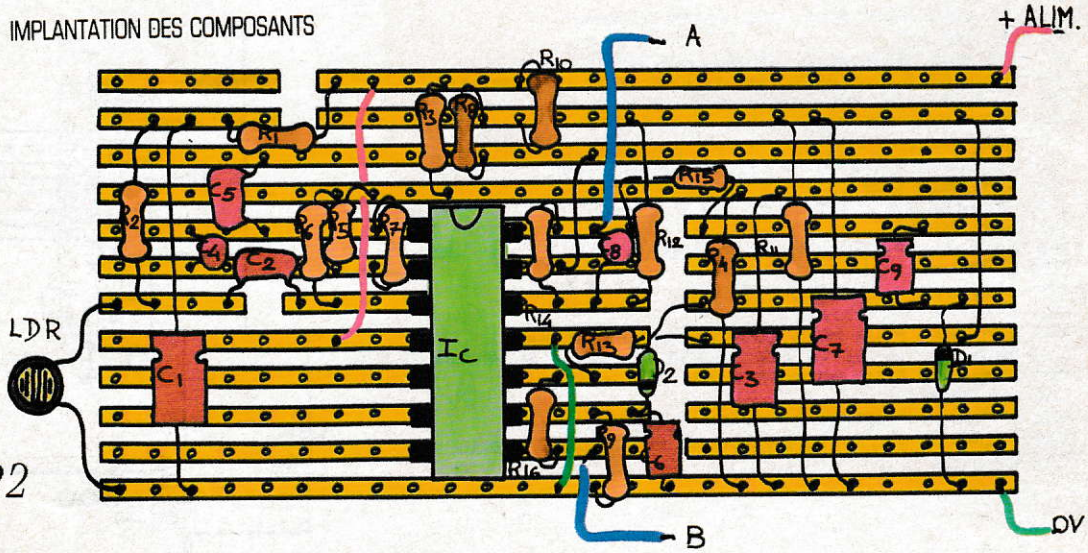
C_1 = 22 microfarads 12 volts
C_2 = 10 nanofarads
C_3 = 22 microfarads 12 volts
C_4 = 330 picofarads
C_5 = 22 nanofarads
C_6 = 4,7 microfarads 12 volts
C_7 = 22 microfarads 12 volts
C_8 = 330 picofarads
C_9 = 4,7 microfarads 12 volts
Ic_1 = LM 324 ou équivalent

LDR = cellule photo-résistance

D_1 = 1N 4148
D_2 = 1N 4148

Plaquette de câblage ; fil blindé

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

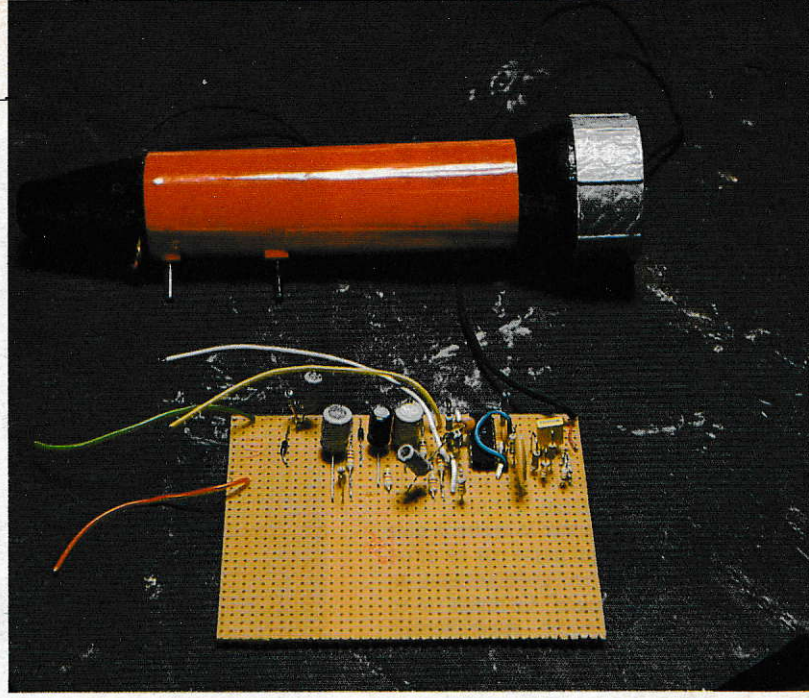


Il ne sera pas étonnant de trouver notre cellule immédiatement suivie d'un amplificateur opérationnel. La fonction première de celui-ci sera l'amplification de la composante alternative du signal électrique délivré par la cellule. Notons que son gain en tension, c'est-à-dire son facteur d'amplification a été prévu pour des conditions normales d'éclairement. Il ne faudra donc pas être surpris si notre montage ne fonctionne pas lorsque le téléviseur est placé en plein soleil et que l'image reste à peine perceptible sur l'écran. N'oublions pas ici que le codage reste purement optique ! Sur la sortie de notre amplificateur nous obtiendrons un signal alternatif, dont la fréquence sera soit de 50 Hz, si la portion d'écran visée ne comporte pas d'information spécifique, soit de 25 Hz si elle correspond à une cible , soit de 12,5 Hz s'il s'agit d'une zone dangereuse. Un oscillateur, dont la fréquence sera calibrée et servira de référence, associée à un compteur d'impulsions lumineuses, permettra de différencier chaque cas.

Tel sera le principe que nous utiliserons pour présenter au compteur de points, que nous vous proposerons de réaliser le mois prochain, les informations "actives" contenues dans l'image de votre téléviseur.

La réalisation de cette première partie du montage ne doit pas poser de problème particulier, sauf en ce qui concerne la partie optique. Seul impératif : réaliser un tube noir, de préférence de 15 cm de long, dont l'une des extrémités portera en son centre la LDR et l'autre un trou de 3 mm environ. Ceci constitue la partie essentielle de notre réalisation ! Le reste du câblage restera des plus simples. Il faudra cependant prendre soin de respecter la polarité des condensateurs, ainsi que le brochage des circuits intégrés. De même nous vous rappelons que l'ensemble des bandes cuivrées de la plaquette de câblage, devra être coupé sous chaque circuit intégré.

Nous vous donnons rendez-vous le mois prochain pour terminer ce jeu vidéo. **Henri-Pierre Penel**



OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

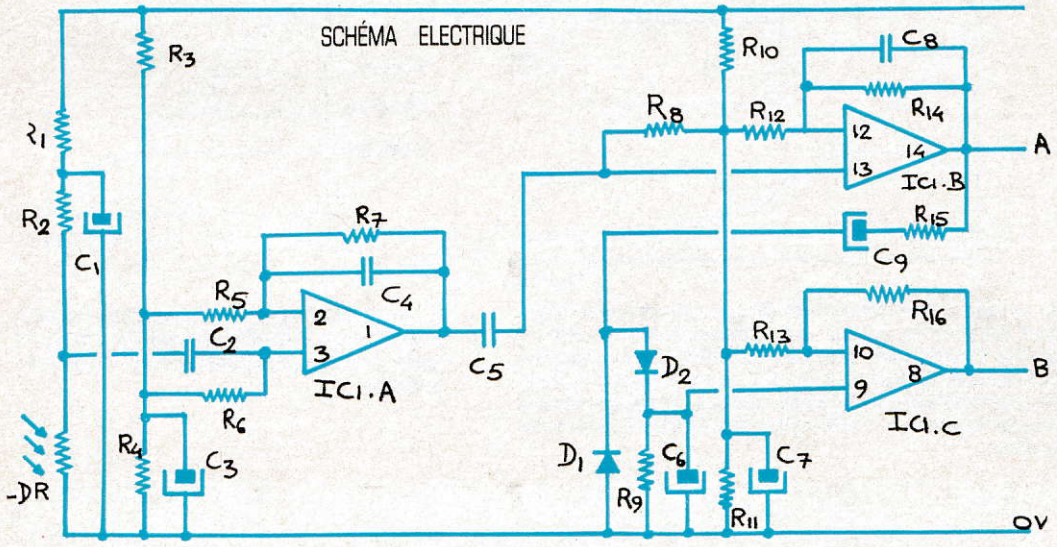
△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

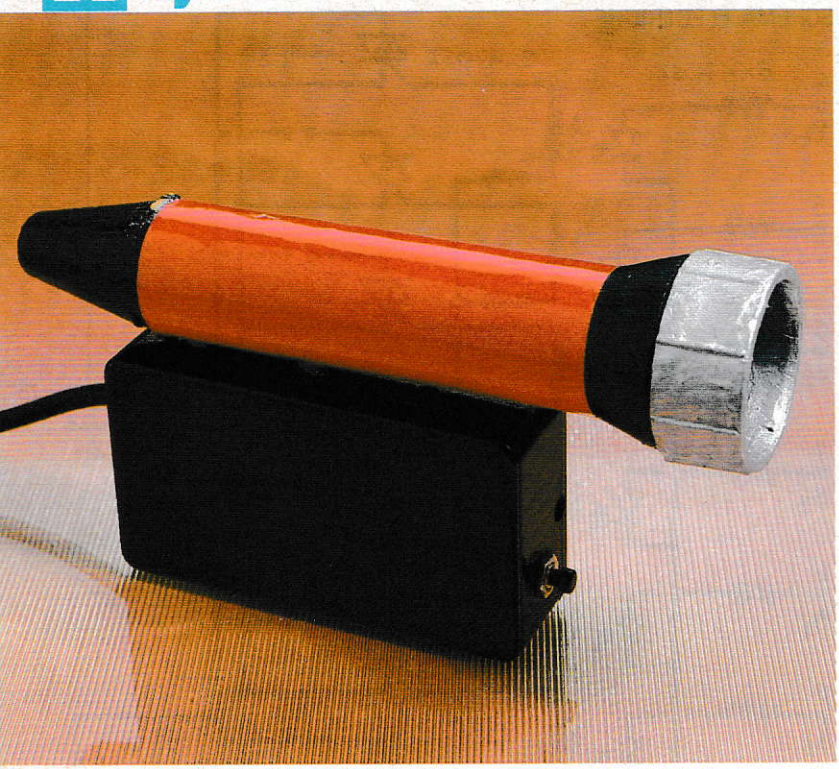
△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2 052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.





Jeu compatible "Captain Power" (suite et fin)

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Comme nous vous l'avons dit le mois dernier, nous nous attacherons ici à différencier un tir gagnant d'un coup perdu. Cette opération s'effectuera en mesurant la durée séparant deux impulsions lumineuses provenant de l'écran. Nous ferons donc ici une sélection entre les signaux d'une fréquence de 25 Hz et ceux d'une fréquence de 12,5 Hz.

Ils commanderont respectivement, en combinaison avec l'action sur la "gachette" de notre jouet, le gain ou la perte d'un point.

En fait, afin d'éviter de trop alourdir le câblage de ce montage, nous nous bornerons ici à lui faire émettre deux "bips" sonores de fréquence différente en fonction du signal reçu. A votre charge donc de comptabiliser le total des points.

NOMENCLATURE

P_1 = potentiomètre 1 KΩ
$R_1 = R_6 = R_{10}$ = 1KΩ (brun, noir, rouge, or)
$R_2 = R_{11}$ = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_3 = 4,7 KΩ (jaune, violet, rouge, or)
$R_4 = R_5$ = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
$R_7 = R_8 = R_9$ = 2,2 KΩ (rouge, rouge, rouge, or)
$C_1 = C_2 = C_3 = C_6$ = 100 microfarads 12 volts
C_4 = 47 microfarads 12 volts
C_5 = 10 microfarads 12 volts
$Ic_1 = Ic_4$ = NE 555
Ic_2 = SN 74 LS 00
Ic_3 = SN 74 LS 93
$D_1 = D_2 = D_3 = D_4 = D_5 = D_6$ = 1N 4148
$T_1 = T_2$ = 2N 3904
K = bouton-poussoir
HP = haut-parleur 8 ohms

Néanmoins, il vous restera possible d'adjoindre, et nous ne doutons pas que nombre d'entre vous y parviendront, un véritable compteur auxiliaire capable de totaliser l'ensemble des points gagnants et de débiter sur le score les coups correspondant à un touché.

Les signaux électriques issus de notre montage précédent seront, en premier lieu, traités de manière à donner naissance à deux nouveaux signaux. Le premier correspondra à un scintillement de l'image à 25 Hz et le second à un clignotement à 12,5 Hz. A partir de là, nous commanderons un oscillateur, réalisé autour d'un NE 555, chargé de générer deux "bips" sonores de fréquence différente.

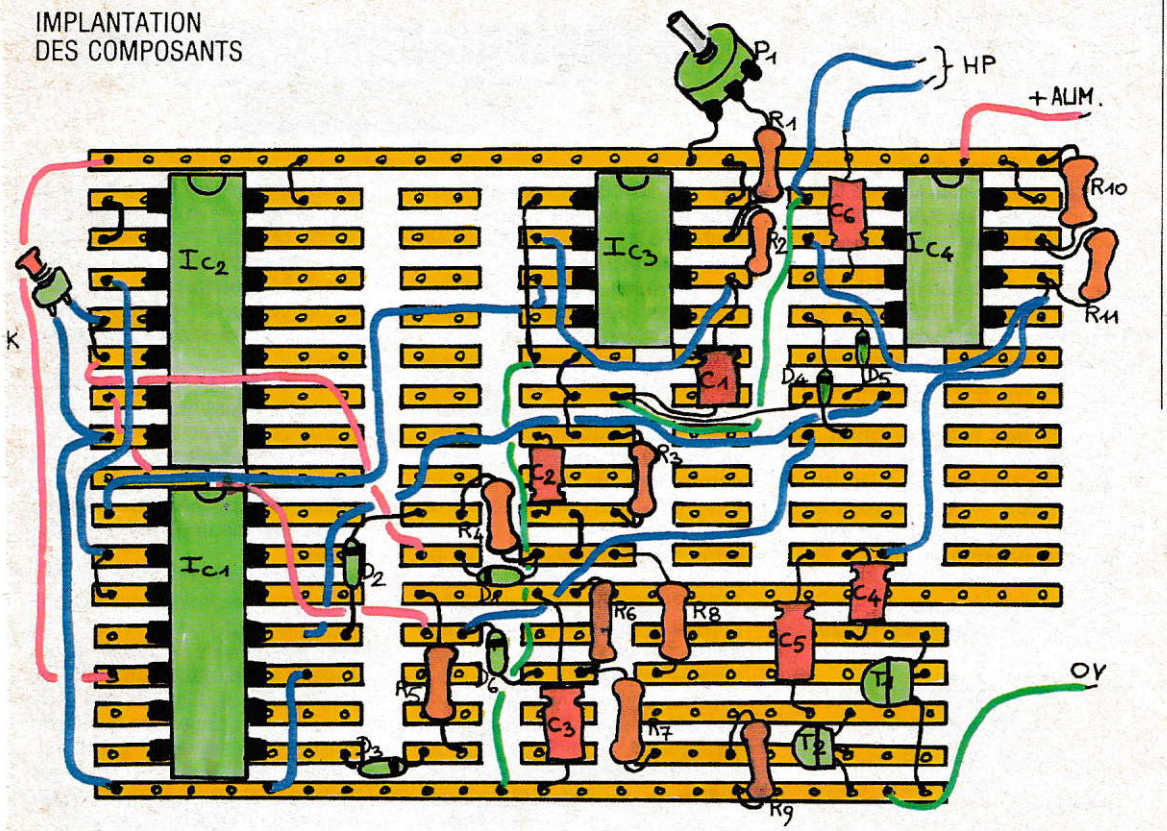
Notons que l'information issue du signal à 25 Hz ne sera prise en compte que si la gachette est simultanément enfoncée ; ceci correspondant effectivement à "un tir". L'information issue du 12,5 Hz ne sera, elle, prise en compte que si la gachette est relâchée.

En effet, dans le règlement "officiel" du feuilleton Captain Power, le fait de tirer lors d'une attaque ennemie permet de parer les coups. Notre réalisation obéira à cette règle du jeu.

Le changement de fréquence de l'oscillateur chargé de générer nos bips sonores, sera effectué par la commutation d'un condensateur. En effet, sur tout oscillateur électronique de ce type, la fréquence du signal délivré est directement fonction de la valeur du condensateur. Notre NE 555 sera donc équipé d'un condensateur fixe, donnant ainsi la fréquence la plus élevée, et un second condensateur sera commuté en parallèle, par l'intermédiaire d'un transistor, de manière à lui faire générer une fréquence plus basse. Comme on peut s'en douter, ce transistor sera commandé par le signal dépendant du scintillement à 12,5 Hz. La sortie de notre NE 555 sera, quant à elle, reliée par l'intermédiaire d'un condensateur à un petit haut-parleur.

Le câblage de ce montage ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra cependant prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes cuivrées sous le circuit intégré. De même, une fois son câblage terminé, on le raccordera au précédent câblage en prenant soin de bien respecter l'ordre des con-

IMPLANTATION
DES COMPOSANTS



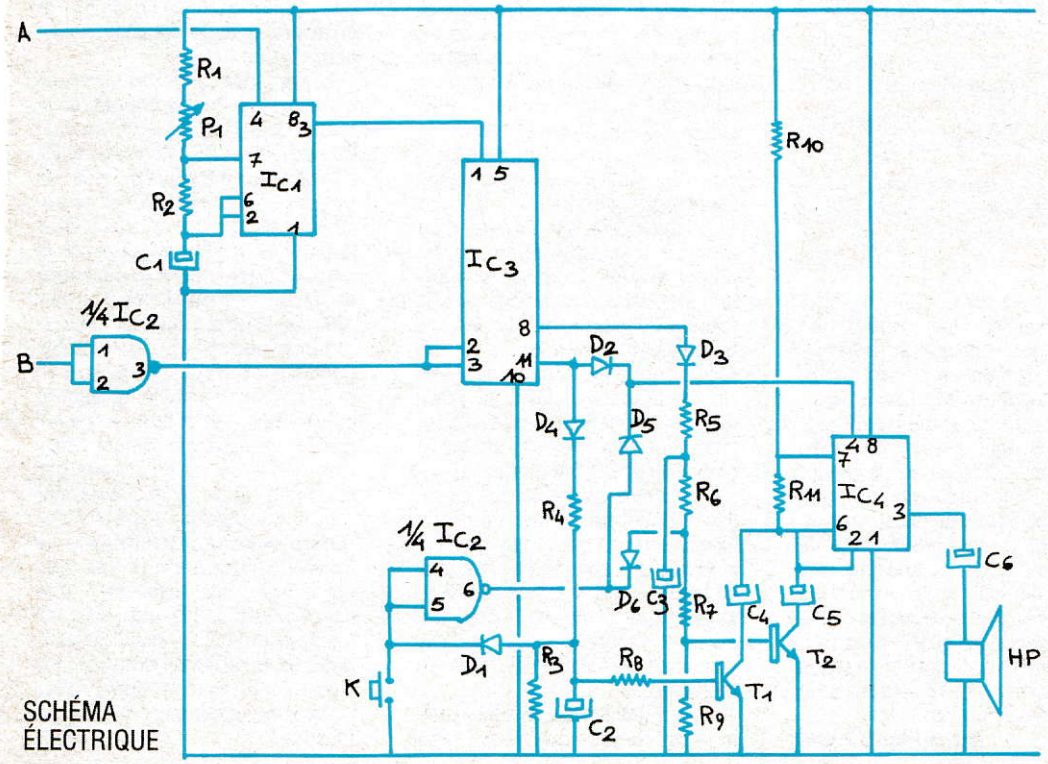


SCHÉMA
ÉLECTRIQUE

nexions à effectuer. Ceci terminé, notre jouet sera prêt pour les premiers essais.

Le câblage terminé et dûment alimenté, les premiers tests pourront débuter. En premier lieu, nous vous conseillerons de placer notre jouet à une faible distance du téléviseur ; moins d'un mètre pour un écran de 51 cm au moins, moins de 50 cm pour un 36 cm. Vous devrez alors, soit utiliser l'un des épisodes Captain Power diffusés sur La Cinq, soit utiliser notre petit programme d'entraînement proposé le mois dernier dans notre rubrique Informatique amusante.

Notons que, pour ces essais, il sera possible d'utiliser soit un téléviseur couleurs soit un téléviseur noir et blanc — à l'exclusion du moniteur vert Amstrad dont la rémanence perturbe le codage. De même, nous vous conseillerons dans un premier temps de forcer légèrement le réglage des contrastes. Ces diverses opérations effectuées, lorsque vous viserez une cible et que vous appuierez sur la gachette, le montage devra émettre un son aigu. Inversement lorsque, sans tirer, un tir ennemi sera présent sur l'image, un son grave devra être produit. Notons que le générique de fin de la série "Captain Power" constitue un excellent test. En effet, ici sont rassemblés de nombreux effets et codages permettant de tester notre jouet. Une fois son bon fonctionnement établi, il ne vous restera qu'à reculer progressivement de l'écran en fonction de la dimension des cibles et... de la précision de votre tir.

Henri-Pierre Penel

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2 052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

La photographie planétaire

JOURNAL DE L'ASTRONOME

Les grandes vacances sont traditionnellement la période de l'année où les amateurs font le plus d'observations. Juillet 88 ne fera pas exception à la règle, d'autant que le ciel nous propose un programme intéressant.

Ainsi que nous l'avons vu le mois dernier, c'est Mars qui occupe la première place. La planète rouge devient de mieux en mieux visible, au fur et à mesure que nous nous rapprochons de son opposition. Des circonstances particulièrement favorables rendent possible, cette année, la photographie de Mars avec des moyens d'amateurs. Mais l'obtention de bons clichés requiert la mise en pratique d'une technique particulière : la photographie planétaire.

A première vue, on pourrait penser qu'il suffit de placer un appareil photographique au foyer d'une lunette ou d'un télescope pour obtenir l'image d'une planète. Le résultat ainsi obtenu serait bien décevant. Sur le négatif, Mars, Jupiter ou Saturne seraient traduits par un point minuscule, ne montrant même pas le disque planétaire ni, à plus forte raison, un détail quelconque. C'est le problème numéro un de la photo planétaire : la petitesse des images. La raison en est facile à comprendre.

La dimension de l'image d'un astre au foyer d'un télescope est proportionnelle au diamètre apparent de l'astre en question et à la focale de l'instrument. Or, les instruments d'amateur ont tous une focale courte par rapport au matériel professionnel. Dans la pratique, lunette et télescope d'amateurs ont des focales comprises entre 600 et 2 000 millimètres.

La formule qui permet de calculer la dimension d'une image au foyer s'écrit : $D = F \times \text{tg}\, a$, où F est la focale de l'objectif ou du miroir en millimètres, a est le diamètre apparent de l'objet en degrés, minutes et secondes d'arc, et D le diamètre de l'image au foyer en millimètres.

Voyons dans le cas de Mars comment les choses se passent. Le diamètre apparent de la planète varie en fonction de sa distance à la Terre. Lorsque Mars est au plus loin, elle se présente sous un disque de 3,5 secondes d'arc ; par contre, au plus près (opposition favorable), celui-ci atteint 25,7 secondes d'arc.

En appliquant notre formule, nous constatons que l'image obtenue au foyer varie entre 0,017 mm et 0,12 mm dans le cas le plus favorable. C'est une dimension bien insuffisante pour apercevoir quelque chose. Premier impératif : agrandir l'image.

La photographie par projection. La solution habituellement retenue pour parvenir à ce résultat, consiste à reprendre l'image du télescope au moyen d'un oculaire et à la projeter sur le film, un peu à la manière d'un projecteur de diapositives, dans lequel la photo est projetée sur l'écran par l'objectif de l'appareil. On comprend tout de suite que la taille de l'image obtenue est fonction de la focale de l'oculaire et de la distance qui sépare du film.

Le grandissement obtenu par cette méthode se calcule par la formule : $G = (t/f) - 1$, où f est la focale de l'oculaire en millimètres, t la distance qui sépare le film du plan image de l'oculaire (cette distance étant appelée "tirage"). Dans la pratique, le plan image de l'oculaire étant très voisin de la lentille de sortie, celle qui se trouve le plus près de l'oeil, le tirage est donc la distance qui sépare cette lentille du film photographique (***figure 1***).

Prenons un exemple. Imaginons qu'on utilise un oculaire de 9 millimètres de focale et que le tirage soit de 90 mm, le grandissement photographique obtenu sera de : $90/9 - 1 = 9$ fois. C'est-à-dire que l'image obtenue primitivement au foyer principal sera 9 fois plus grande. On peut également dire que la focale de l'instrument a été multipliée par 9. On parle alors de la focale équivalente. Conséquence de cette technique, le rapport d'ouverture du télescope est lui aussi modifié.

posera de la colle type Epoxy à deux composants, qui, en durcissant, rendra la tige solidaire de l'isolant conique.

On ajoutera par-dessus un manchon en plastique — morceau de raccord pour canalisations électriques de 50 mm et diamètre extérieur de 23 mm — que l'on immobilisera en place avec la même colle à deux composants. Deux fils recourbés (cuivre ou laiton de 1 mm) seront maintenus par les vis de connexion auxquelles aboutiront également les deux fils d'alimentation qui seront reliés à la sortie du contact rotatif.

Pour l'esthétique, on peut mettre une boule de laiton au sommet de la tige verticale, mais les étincelles jailliront même sans ce décor.

A la mise sous tension, on réglera l'écartement des deux électrodes — par déplacement des fils courbes avec la lame d'un tournevis à poignée isolante —, on obtiendra sans peine de 12 à 15 mm d'étincelle.

Bien entendu, ce dispositif peut faire briller d'un vif éclat les tubes à gaz rares. Mieux, en rapprochant les électrodes et en intercalant un morceau de papier à travers l'étincelle, on n'aura aucune difficulté à l'enflammer — d'où l'explication des très rares incendies dus à la foudre lors d'orages secs. Evidemment, les précautions d'emploi qui ont été données à propos de la bobine de Ruhmkorff restent d'autant plus vraies que la tension de celle-ci est nettement supérieure.

Comme ce fut le cas pour la machine de Whimshurst, nos lecteurs sont invités à tenter des variations par rapport au modèle proposé. On peut faire plus grand, ou plus petit, et aussi plus puissant ; mais là, il faut signaler que les problèmes d'isolation du secondaire seront délicats à résoudre à partir de 5 ou 6 cm d'étincelle.

D'un autre côté, avec une simple bobine d'allumage de voiture, on peut entamer toutes sortes d'essais sur les hautes tensions et les décharges dans les gaz raréfiés, ce qui ouvre un vaste champ d'expériences.

Renaud de La Taille
Modèle Pierre Courbier

RAPPEL

Les expériences les plus marquantes et les plus importantes de cette rubrique ont été regroupées dans l'ouvrage *la Physique amusante*. En vente à *Science & Vie*, 5 rue de La Baume, 75008 Paris. Prix : 75 F (85 F par envoi direct).

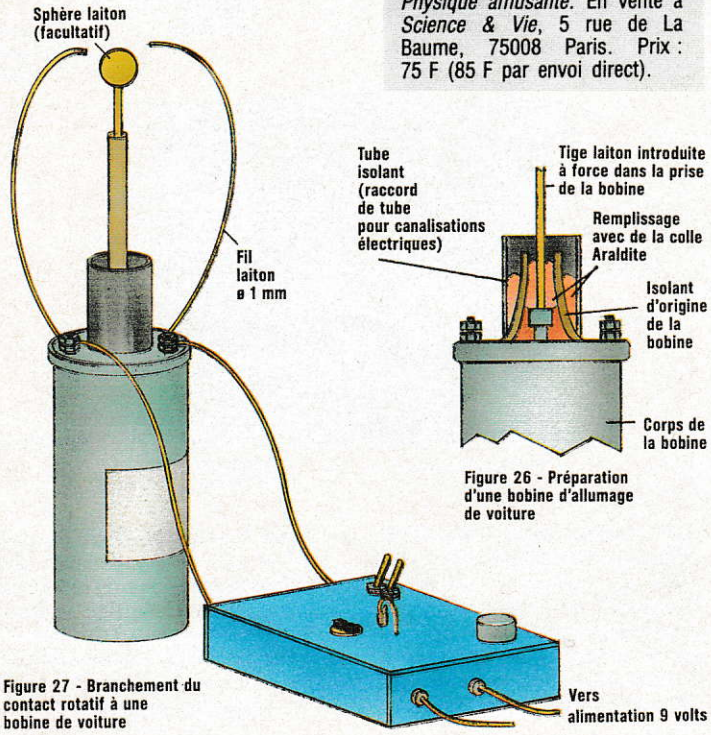


Figure 27 - Branchement du contact rotatif à une bobine de voiture

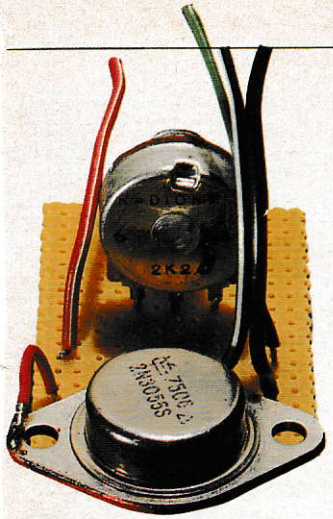
Figure 26 - Préparation d'une bobine d'allumage de voiture

Un graduateur pour voitures

ELECTRONIQUE AMUSANTE

Lors d'un trajet de nuit, il peut être utile, pour consulter une carte ou s'occuper de ses enfants, de devoir allumer le plafonnier de la voiture. Cependant, la luminosité de ce dernier peut gêner le conducteur. Nous vous proposerons donc ce mois-ci de réaliser un graduateur basse tension. Celui-ci permettra de faire varier la luminosité du plafonnier de 0 à 100 % ; il sera donc possible de l'ajuster au mieux aux besoins du moment.

Le principe de fonctionnement de notre montage est on ne peut plus simple ; il ne comporte en effet que deux composants. Cette grande simplicité en fait d'ailleurs une réalisation tout particulièrement recommandée aux débutants. Seuls un transistor de puissance et un potentiomètre seront utilisés pour sa construction. Dans notre cas, pour faire varier la luminosité de l'ampoule, le plus simple reste de jouer sur sa tension d'alimentation, en l'occurence les 12 volts issus de la batterie du véhicule. Le potentiomètre nous permettra donc de disposer d'une tension variable. Chacune de ses extrémités étant reliée respectivement au plus 12 volts et au 0 volt sur son curseur, contact central, nous obtiendrons une tension dont la valeur sera directement liée à la position du bouton de réglage. Voilà donc notre référence de tension variable établie. Cependant, du moins dans le cas des potentiomètres que nous utilisons en électronique, il n'est pas possible de piloter directement la lampe à partir de cette tension. Le courant que sont capables de supporter ces derniers est nettement trop faible. Il nous faut donc l'amplifier. Ce sera le rôle du transistor de puissance. Nous le câblerons en collecteur commun. Sous ce type de câblage, le transistor n'influe en rien sur la valeur de la tension, mais, en revanche, il amplifie le courant ; ce que nous cherchons à faire. Le curseur du potentiomètre sera donc directement connecté à la base du



transistor et l'émetteur de ce dernier alimentera l'ampoule. Celle-ci recevra donc une tension sensiblement égale (à 0,6 volt près) à celle délivrée par le curseur. En agissant sur le bouton de réglage, on modifiera donc proportionnellement la luminosité de l'ampoule.

Le câblage de ce graduateur reste, évidemment, très simple. Il faudra cependant prendre soin de bien respecter le brochage du transistor ainsi que celui du potentiomètre. Notons que, comme le transistor doit dissiper sous forme de chaleur l'énergie que ne consomme pas l'ampoule lorsque l'on réduit son intensité d'éclairement, il aura tendance à chauffer. Pour l'aider à dissiper ses calories superflues, il sera conseillé de l'équiper d'un radiateur. Une plaquette métallique de 10 cm sur 5 sur laquelle il sera fixé conviendra parfaitement à cet usage. Si cependant vous n'aimez pas travailler le métal, signalons qu'il existe toutes sortes de petits radiateurs tout prêts dans le commerce. La mise en place de notre réalisation demandera quelques précautions. En effet, l'ensemble de la carrosserie d'une voiture est relié au 0 volt hors le transistor et, par voie de conséquence, son radiateur est connecté au plus 12 volts. En aucun cas cet élément ne devra pouvoir faire contact avec la carrosserie ou toute pièce métallique du véhicule. Le plus simple consiste à habiller le montage d'un petit boîtier en plastique si possible muni de fentes d'aération. Dans ce cas, il portera également le potentiomètre, dont seul le bouton de réglage sera accessible. Ensuite, l'idéal consiste à fixer le boîtier à proximité du plafonnier. En ce qui concerne son raccordement électrique, tout est encore ici très simple.

Généralement l'une des extrémités de l'ampoule est reliée électriquement à la carrosserie par un simple boulon, cela établit son contact au 0 volt et il ne devra pas être modifié. Dans le plafonnier arrive un fil, soit directement relié à l'ampoule, soit passant par l'interrupteur. C'est ce fil qui sera dévié pour être raccordé au montage. Notons que ce dernier comporte également un point à connecter au 0 volt. Il sera parfaitement possible d'utiliser pour cela le même contact que celui de l'ampoule, voire n'importe quel boulon de fixation du plafonnier, en utilisant une rondelle métallique munie d'une patte de contact. **Henri-Pierre Penel**

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

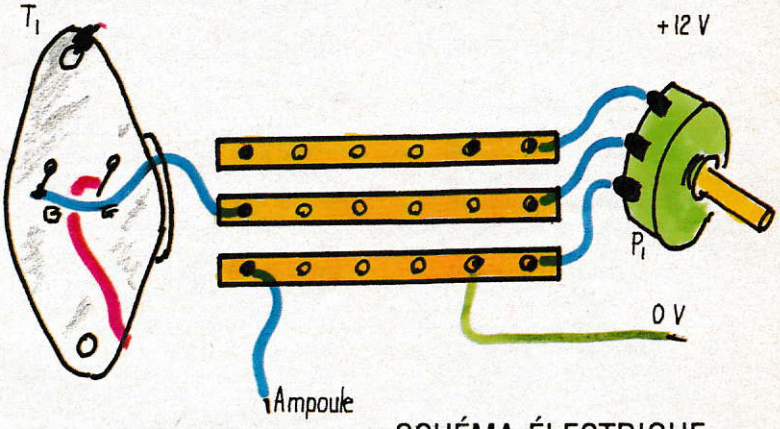
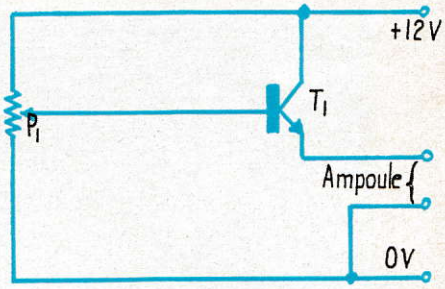


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

T1 = 2N 3055 ou équivalent
P1 = potentiomètre 470 ohms linéaire

Une plaquette de câblage

Un radiateur ou une plaquette métallique

Un boîtier en plastique

2 rondelles munies de cosse contact

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

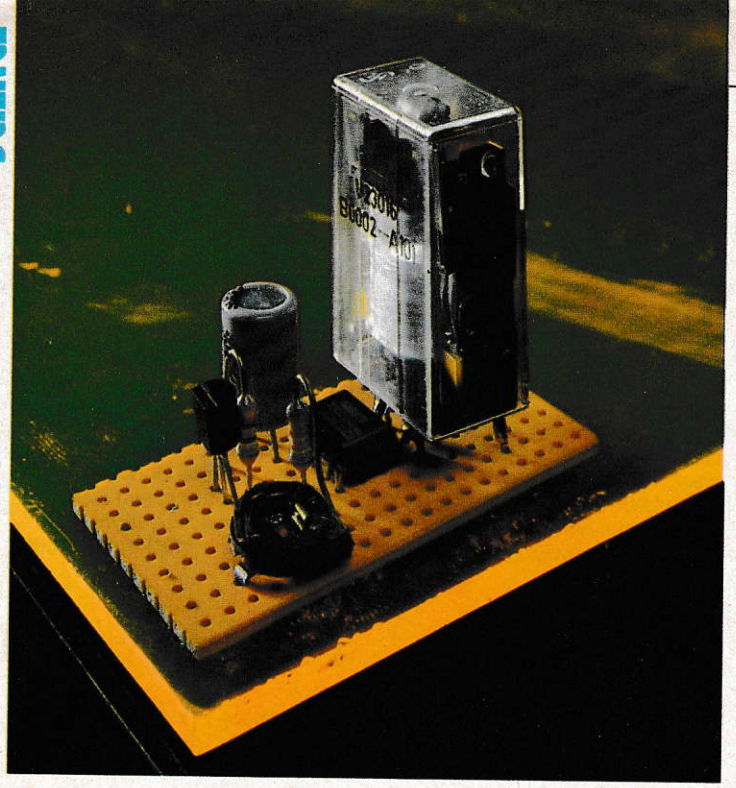
△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.



Un temporisateur pour plafonnier de voiture

ELECTRONIQUE AMUSANTE

Le montage que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci concerne, de nouveau, l'automobile ; il s'agit d'un temporisateur pour plafonnier. Notons que certains véhicules sont dotés à l'origine de ce type d'équipement. Son but est de maintenir l'éclairage de l'habitacle quelques instants après la fermeture des portières. Sur notre réalisation, cette durée sera ajustable. Passons maintenant à l'étude du principe de fonctionnement de ce temporisateur.

Le cœur du dispositif sera un monostable. Nous le réaliserons à l'aide d'un circuit intégré du type NE 555. Notons qu'un potentiomètre permettra de faire varier sa constante de temps et, par voie de conséquence, la durée pendant laquelle l'éclairage sera maintenu pourra être réglée entre une seconde et dix secondes environ. Le déclenchement du NE 555 sera assuré par un transistor recevant la tension délivrée par l'interrupteur de portière. Enfin, en sortie du NE 555, nous trouverons un relais qui commandera l'éclairement de l'ampoule du plafonnier.

Le câblage de ce temporisateur reste simple ; il ne comporte en effet que peu de composants. Il faudra cependant prendre soin de bien couper toutes les bandes conductrices de la plaquette de câblage sous le NE 555, ainsi qu'aux emplacements indiqués sur le schéma de montage. De même, il faudra veiller à respecter le brochage du circuit intégré, ainsi que celui du transistor. En ce qui concerne le relais, de très nombreux types de brochage existent. Il sera conseillé de faire préciser ce type par le vendeur lors de son achat. Une fois le câblage terminé, notre temporisateur pourra être habillé d'un boîtier en plastique qui portera le potentiomètre.

Reste sa mise en place. Il faudra, en premier lieu, déterminer sur l'interrupteur du plafonnier le fil provenant du contact "portières", ainsi que l'arrivée principale du 12-V. Cela effectué, nous vous conseillerons de connecter le plus -12-V de notre montage en aval de l'interrupteur, de manière que celui-ci reste prioritaire pour l'extinction du plafonnier, et de relier l'entrée "portes" directement au fil provenant de l'interrupteur des portières. L'utilisation d'un fusible n'est pas précisée sur notre réalisation puisque, habituellement, ce dernier est prévu dans l'équipement de base de tout véhicule. Si, toutefois, vous avez un doute, le plus simple reste de brancher, en série sur le fil d'alimentation plus-12-V, un fusible de 1 ampère. Cela dit, venons-en au contrôle du temporisateur. Une fois l'ensemble des raccordements effectué, l'interrupteur du plafonnier sera placé sur la position correspondant à l'éclairement sur l'ouverture des portières. Après fermeture de ces dernières, et en réglant le potentiomètre de durée de temporisation à mi-course, le plafonnier devra rester allumé quelques secondes (environ cinq). Si tel est le cas, le temporisateur est prêt à fonctionner. Il ne vous restera alors qu'à agir sur le potentiomètre pour ajuster le temps de l'éclairage, après fermeture des portières, à une durée qui semblera le mieux vous convenir. Si vous ne devez pas modifier fréquemment cette durée, il est parfaitement possible de remplacer le potentiomètre par une résistance ajustable, composant beaucoup moins cher. N'oubliez pas, si tel est votre désir, de vérifier que la position "extinction" du plafonnier l'éteint effectivement. Dans le cas contraire, vérifiez le raccordement de notre réalisation. L'encombrement de notre temporisateur étant relativement modeste, il sera possible de le lo-

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

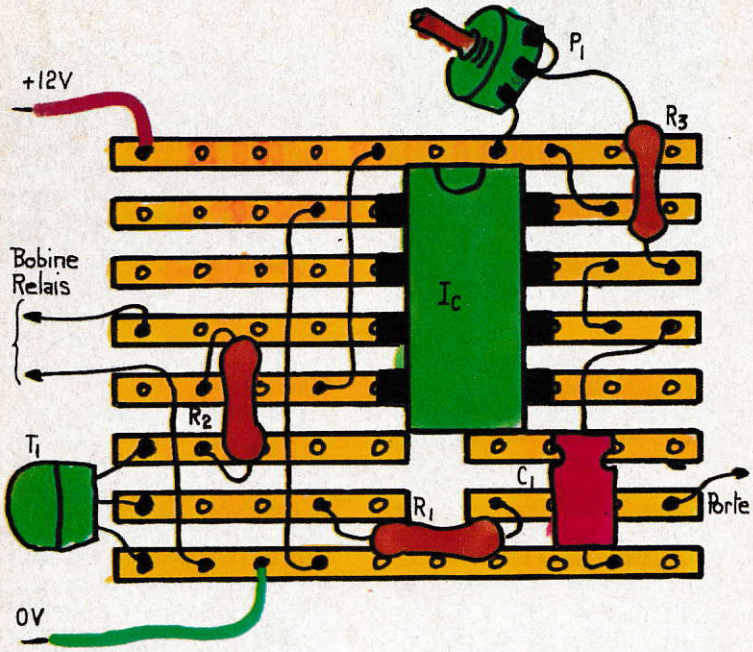
△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

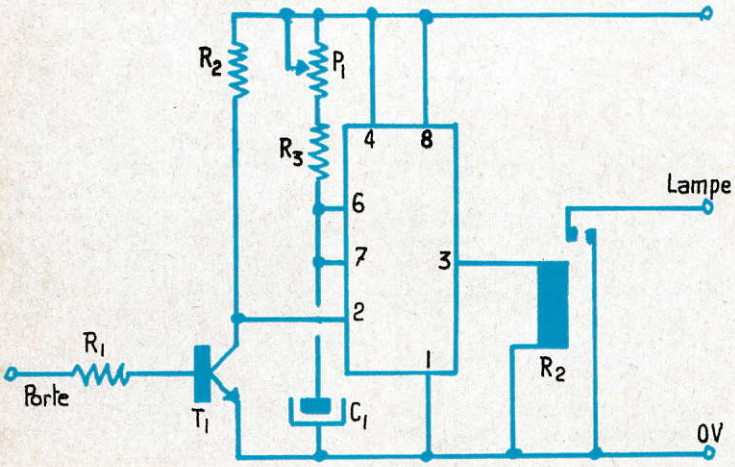
△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.





NOMENCLATURE

R_1 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R_2 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_3 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
P1 = potentiomètre 220 kilohms
C1 = 100 microfarads 12 volts
T1 = 2N 3904 ou équivalent
IC = NE 555
RL = relais 12 volts 1RT
Plaquette de câblage

ger directement à l'intérieur de certains modèles de plafonnier. Cependant, si cela n'est pas possible, nous vous conseillerons de l'habiller d'un petit boîtier en plastique, qui sera fixé à proximité du plafonnier. Dans ce dernier cas, le potentiomètre pourra être fixé sur le boîtier et équipé d'un bouton permettant, à tout instant, de régler la temporisation.

Henri-Pierre Penel

La magnitude des étoiles

JOURNAL DE L'ASTRONOME

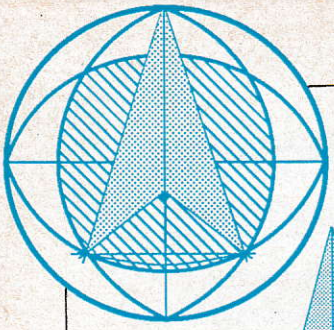
Le néophyte qui commence à s'intéresser à l'observation du ciel pose souvent la question suivante : jusqu'où une lunette ou un télescope permettent-ils de "voir" ?

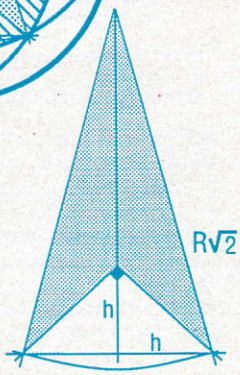
Cette question est à peu près sans réponse. Un instrument astronomique n'est pas un canon. Il n'a pas de portée ! En fait, si modeste soit-il, l'appareil permettra de voir des astres à n'importe quelle distance, à condition que sa luminosité soit suffisante. C'est là un point capital, qui définit parfaitement la véritable puissance de l'instrument : sa luminosité, autrement dit sa capacité à détecter les objets les moins lumineux. On pourra alors caractériser la lunette ou le télescope par l'éclat le plus faible qu'il lui est possible d'observer.

Cela suppose, en premier, d'avoir classé chaque étoile dans une échelle de luminosité. Cette opération n'est pas récente, puisque c'est environ cent cinquante ans avant notre ère que la première tentative fut effectuée.

Un classement vieux de deux mille ans. C'est entre 161 et 127 av. J.-C. que l'astronome grec Hipparque fit la plupart de ses observations depuis la ville de Rhodes. Scientifique brillant et le plus représentatif de son époque, il découvrit et expliqua correctement la précession des équinoxes, mesura les variations du diamètre apparent de la Lune et du Soleil et la position d'un millier d'étoiles, avec, rappelons-le, de simples moyens visuels, la lunette astronomique ne devant faire son apparition que plus de dix-sept siècles plus tard.

On lui doit également l'introduction, en Grèce, du système babylonien de division du cercle en 360 degrés de soixante minutes de soixante secondes. Ce système nouveau, plus commode pour la mesure des angles que les systèmes utilisés jusqu'alors, fut certainement d'une grande importance pour la suite.





rayon de 20 m. Arrondir au m² le plus proche.

A partir de R = 20 m, une application du théorème de Pythagore donne :

$$(R + h)^2 + h^2 = 2R^2.$$

On déduit

$$h = R(\sqrt{3} - 1)/2 = 7{,}32 \text{ m}.$$

L'angle α (en radians) vaut arc tg $[h/(h + R)] = \pi/12$ rd.

Le secteur circulaire a donc pour aire.

$$(R\sqrt{2})^2 \alpha = 209{,}43 \text{ m}^2.$$

La zone hachurée a pour aire

$$h(R + h) - h^2 = 146{,}41 \text{ m}^2.$$

Le quart du jardin a pour aire

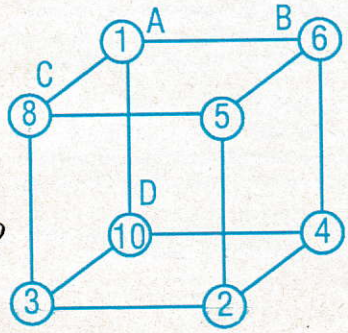
$$(209{,}43 - 146{,}41) \text{ m}^2.$$

D'où l'aire du jardin = 252 m².

Le cube anglais

Disposez huit entiers positifs distincts, chacun a un sommet d'un cube, de sorte que le produit des quatre entiers situés aux sommets d'une face soit le même pour les six faces, et qu'il soit le plus petit possible. On répondra en faisant en sorte que A soit le plus petit des huit entiers, que B soit plus petit que C et C plus petit que D.

Gilles Cohen



Un cordon Péritel pour magnétoscope

ELECTRONIQUE AMUSANTE

La majeure partie des magnétoscopes sont connectés au téléviseur par l'intermédiaire de la fiche antenne. Cependant, cela se fait au prix de nombreux traitements électroniques appliqués tant au signal vidéo qu'au signal audio. Il faut, en effet, les mélanger suivant les normes SECAM, puis utiliser ce mélange pour moduler un mini-émetteur UHF. De son côté, le téléviseur recevra cette émission puis effectuera les opérations inverses de manière à restituer image et son. Ce double traitement, au total parfaitement inutile si ce n'est pour pouvoir utiliser directement la fiche antenne du téléviseur, a tendance à détériorer la qualité de l'enregistrement. Cette perte de qualité est d'ailleurs encore plus marquée si l'installation est connectée à un réseau câblé permettant de recevoir de nombreuses chaînes ou sur un circuit de distribution collective acheminant des signaux électriques d'une amplitude souvent élevée. Dans ces derniers cas, le canal magnétoscope a souvent bien du mal pour trouver une plage de fréquences libre, ou, tout simplement, pour ne pas être couvert par les autres émissions. Des problèmes tels que zébrures ou mauvaise qualité des couleurs peuvent alors affecter l'image issue de la cassette. La solution pour voir disparaître ces problèmes est d'utiliser une liaison magnétoscope-téléviseur totalement indépendante de la fiche antenne. La fiche Péritel du téléviseur nous offre cette possibilité, et nous vous proposerons donc ce mois-ci de réaliser un cordon de raccordement permettant de l'utiliser.

Tous les magnétoscopes actuels, en plus de la fiche Canal Plus permettant le raccord de leur décodeur, possèdent deux sorties équipées de petites fiches rondes. L'une concerne la vidéo, l'autre le son. Ce sont ces dernières que nous utiliserons pour faire parvenir les signaux issus du magnétoscope au téléviseur. Cette opération sera effectuée par simple câblage de fiches RCA mâles (côté magnétoscope) sur fiche Péritel (côté téléviseur), à l'aide de fil blindé. Notons que nous avons également équipé notre cordon d'une petite pile de 9 volts. Celle-ci permet de rendre notre montage compatible avec les anciens téléviseurs ne comportant pas de position dite audiovisuelle. Sur ce type d'appareil, la mise en service de la fiche Péritel se commande effectivement en appliquant une tension sur la broche numéro 8 de cette dernière. Un interrupteur, placé sur notre montage, permettra donc de mettre en service, ou d'interrompre, la liaison magnétoscope quelle que soit la chaîne regardée au départ. Précisons que la consommation électrique pour cette commande reste extrêmement faible ; la durée de vie de la pile sera donc très élevée. Rappelons que, dans le cas où le téléviseur comporte une position audiovisuelle, il sera parfaitement inutile de réaliser cette partie du montage.

Le câblage de ce cordon est particulièrement simple ; il s'agit, en effet, essentiellement de raccordement de fils. Nous utiliserons cependant une petite plaquette de câblage afin d'effectuer des liaisons propres entre les fils blindés issus des fiches RCA, celui comportant au moins 4 conducteurs dont un blindé provenant de la fiche Péritel, et les fils du clip de branchement de la pile. L'interrupteur de commutation du magnétoscope sera soudé en série sur le plus-9-volts, et une résistance permettra de limiter le courant appliqué à la commande de passage en mode Péritel.

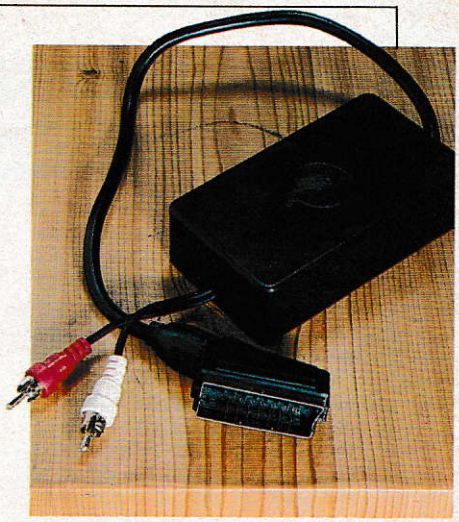
Pour notre part, nous avons équipé ce montage d'un boîtier en plastique. Ce dernier sera surtout utile si l'emploi de la pile est indispensable, et il permettra de fixer l'interrupteur. En cas contraire, la plaquette pourra être simplement entourée d'un adhésif d'isolation pour fil électrique.

Test et mise en service de ce cor-

don sont également très simples. Fiches Péritel et RCA, en prenant soin de bien respecter vidéo et son, seront connectées. Puis le téléviseur et le magnétoscope seront mis sous tension. Si le montage fonctionne sans piles, le mode audiovisuel sera sélectionné ; on vérifiera alors qu'image et son provenant de la lecture d'une cassette sont correctement restitués. Dans le cas d'un téléviseur nécessitant l'usage de la pile, il faudra s'assurer que le fait d'agir sur l'interrupteur provoque bien la commutation entre la réception d'une chaîne et la lecture de la cassette. Si tel est le cas, le montage sera prêt à l'emploi.

Pour les fils blindés destinés aux fiches RCA, nous vous conseillons d'utiliser un fil muni de deux blindages indépendants et, si possible, ne passant pas sous une gaine globale. Cela permettra d'obtenir un câblage plus propre des fiches. Ce type de câblage est disponible chez la majeure partie des détaillants de matériels électroniques et ressemble beaucoup au fil des rallonges électriques. Il sera ainsi possible de séparer le fil blindé destiné à la vidéo de celui du son. L'utilisation de fil ne comportant qu'un blindage unique des deux conducteurs "utiles" est à proscrire. Le son, notamment, risquerait d'être entaché de ronflements et l'image de zones sombres fugitives liées au son.

Henri-Pierre Penel



IMPLANTATION DES COMPOSANTS

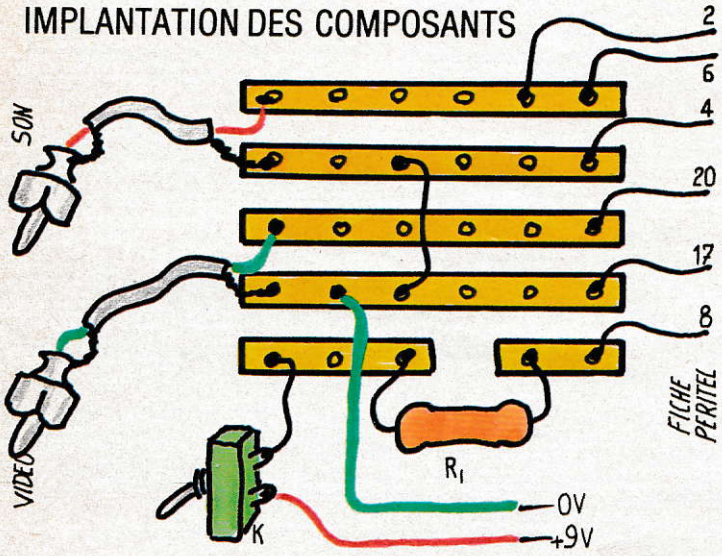
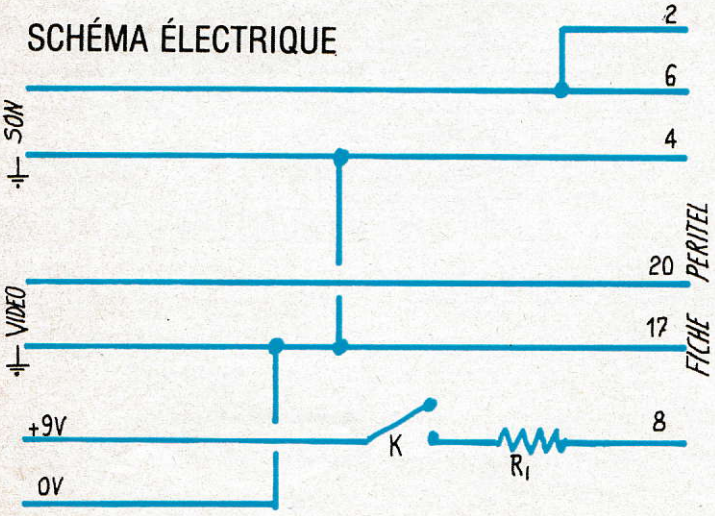


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS?

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88.

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05.

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52.

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

NOMENCLATURE

1 fiche RCA noire

1 fiche RCA rouge

1 fiche Péritel

1 m de fil pour fiche Péritel

1 m de fil blindé monoconducteur

1 plaquette de câblage

R_1 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)

1 interrupteur

1 clip pour pile 9 volts

1 pile 9 volts

1 boîtier en plastique pour magnétoscope.

gure 8, ce qui ne posera pas de problème particulier en utilisant la méthode Hobbystyrène de Paul Courbier. On veillera simplement à ajuster les tranches formant la tuyère en les usinant sur une feuille de papier abrasif.

Si l'écoulement du jet d'air était idéal, sans la moindre turbulence, et si la sphère en suspension était parfaitement homogène, elle se maintiendrait immobile dans l'espace indéfiniment. Comme nous l'avons dit plus haut, la résultante des forces aérodynamiques mises en jeu ramène normalement la boule dans le jet d'air.

Il s'agit toutefois d'un équilibre instable dans l'absolu, d'où les perpétuels déplacements et rotations de la sphère — utilisés d'ailleurs pour rendre plus difficile la visée dans les stands de tir forains, qui utilisent le même principe, avec souvent un jet d'eau à la place du jet d'air.

Mais il est possible de se servir de ces réactions aérodynamiques pour ajouter à l'effet de notre montage en munissant la sphère d'une hélice et d'un contre-poids. La première sera faite avec deux morceaux de bristol enfoncés dans le plastique et disposés dans la traînée de la veine d'air. Si les pales sont placées en dessous, elles déséquilibrent le mobile.

Le contre-poids sera tout simplement constitué par une aiguille à coudre dont on réglera la longueur afin d'obtenir la meilleure stabilité possible. La ***figure 6*** montre également un autre exemple qui met en scène des papillons voletant autour de la sphère. Ils sont découpés dans du papier de couleur et collés (cyanocrylate) à un petit morceau de fil de Nylon pour pêche de 0,14 mm.

Bien d'autres types de mobiles restent à trouver à partir de ces modèles : cônes équilibrés, sphères munies de brins de laine colorés, etc. Il ne restera plus qu'à les expérimenter ; les enfants surtout ne manqueront pas de se passionner intelligemment à mettre au point ces lévitations du troisième type. Enfin, on suscitera à tout coup l'étonnement si on masque le montage avec un livre pour ne laisser apparaître que la sphère flottant de manière totalement inexplicable.

Renaud de La Taille
Modèle Pierre Courbier

Une balise de détresse

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Lors d'une panne de voiture de nuit ou par temps de brouillard, le plus important reste d'être vu par les autres automobilistes, afin d'éviter des accidents en cascade. Nous vous proposerons donc de réaliser, ce mois-ci, une balise de détresse de forte luminosité. Son alimentation sera assurée par la fiche allume-cigare du véhicule et nous l'avons doté de deux modes de fonctionnement. Un interrupteur permettra, en effet, soit de lui faire émettre une lumière clignotante, soit de la bloquer en position allumée. Dans ce dernier cas, elle pourra être utilisée comme éclairage pour pratiquer une intervention dans le moteur ou, plus simplement, pour changer une roue.

Comme source lumineuse, nous utiliserons une lampe halogène pour cette balise ; ces dernières permettent effectivement d'obtenir une forte intensité lumineuse sous de faibles tensions et, notamment, sous les 12-volts que délivre la batterie d'une voiture. Nous la commanderons par l'intermédiaire d'un relais. La bobine de celui-ci sera, par un interrupteur, soit connectée au plus-12-volts, cela correspondant à l'allumage permanent de la lampe, soit à la sortie d'un NE 555. C'est par ce moyen que nous commanderons le clignotement. Nous avons volontairement choisi une durée d'allumage de l'ampoule inférieure à celui de l'extinction, cela afin de réduire notablement la consommation moyenne de notre balise et, par voie de conséquence, d'éviter de trop décharger la batterie, même si notre montage doit rester en fonctionnement plusieurs dizaines de minutes. Son efficacité de signalisation n'en sera cependant pas pour autant réduite. En ce qui concerne le NE 555, son câblage restera tout à fait classique. Il sera en effet "entouré" de ses composants habituels, à savoir deux résistances, un potentiomètre ajustable et un condensateur.

Le câblage de cette balise ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra surtout ne pas oublier, comme nous le précisons régulièrement, de couper l'ensemble des bandes cuivrées conductrices de la plaquette de câblage sous le NE 555. De même, il faudra prendre soin de respecter son brochage, ainsi que la polarité du conden-

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS?

Δ MAGNETIC FRANCE. 11 place de la Nation. 75011 Paris. tél. (1) 43 79 39 88.

Δ PENTASONIC. 10 boulevard Arago. 75013 Paris. tél. 43 36 26 05.

Δ T.S.M.. 15 rue des Onze-Arpents. 95130 Franconville. tél. 34 13 37 52.

Δ URS MEYER ELECTRONIC. 2052 Fontainemelon Suisse.

Δ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

sateur. Seule difficulté, peut-être, le câblage du relais. En effet, en fonction du modèle disponible chez le revendeur, son brochage, bornes d'alimentation de la bobine et position des contacts, peut différer. Il sera donc conseillé de faire préciser son câblage par le détaillant lors de son achat. Pour la fiche allume-cigare, le plus-12-volts correspond, au moins sur les voitures actuelles, toujours au contact central et le 0-volt au périphérique (négatif à la masse). Si ces quelques précautions sont respectées, le montage doit fonctionner dès sa mise sous tension.

Une fois ce câblage entièrement terminé, il faudra procéder à l'ajustage de l'intervalle séparant deux allumages de la lampe. Pour cela, il suffira d'agir sur le potentiomètre. Nous vous conseillons de le régler de manière que l'ampoule s'allume environ deux fois par seconde ; cependant tout autre intervalle de temps pourra être choisi et ne nuira en rien à la fiabilité de votre balise. Une fois cet ajustage effectué, on vérifiera qu'en agissant sur l'interrupteur l'allumage permanent est obtenu.

Pour "habiller" ce montage, bien des solutions seront possibles. Les lampes halogènes dégageant beaucoup de chaleur — surtout dans notre cas lorsque l'allumage continu est utilisé —, si un boîtier en plastique est adopté, l'ampoule ne devra donc pas être en contact avec lui directement. Le fil de liaison entre la fiche allume-cigare et le montage pourra, en revanche, être du fil ordinaire type Sindex, utilisé pour réaliser des rallonges électriques. Il sera nécessaire cependant ici de vérifier que le conducteur correspondant au plus-12-volts de la fiche est effectivement relié au plus du montage, et il faudra éviter d'employer une longueur de fil supérieure à 5 mètres. Enfin, il est possible de se procurer des aimants souples constitués de grains de ferrite noyés dans du caoutchouc (macarons "90" magnétiques, par exemple). Nous vous conseillerons de fixer un tel aimant sur l'une des faces de notre balise ; il sera, en effet, alors possible de la fixer très rapidement et simplement sur un point quelconque de la carrosserie du véhicule en cas de problème.

Henri-Pierre Penel

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

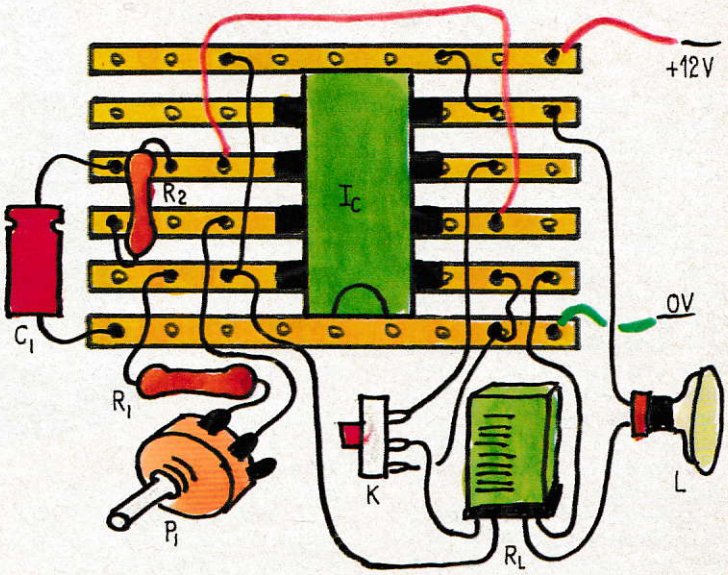
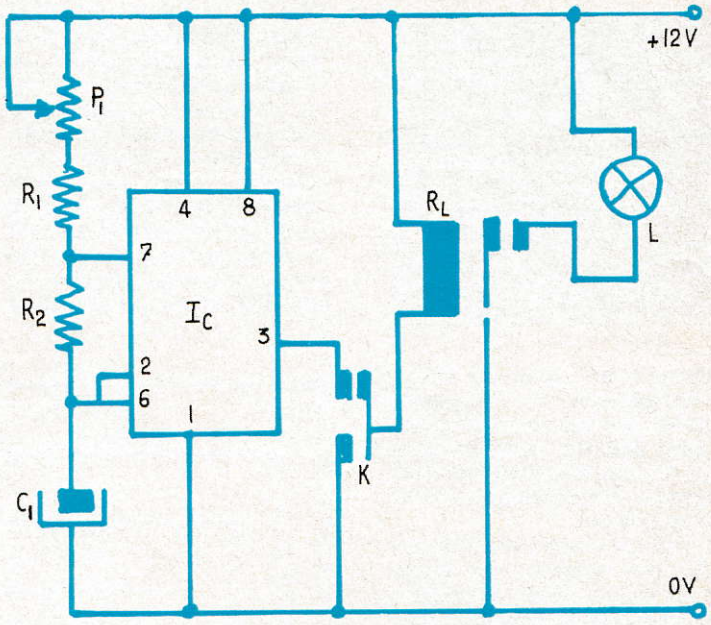


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 470 Ω (jaune, violet, brun, or)
R_2 = 470 Ω (jaune, violet, brun, or)
P_1 = potentiomètre ajustable 2,2 K Ω
C_1 = η F 12 volts
Ic = NE 555
RI = relais 12 volts 1RT
K = interrupteur inverseur
L = lampe halogène Mazda 50 watts-12 volts
1 fiche-allume cigare
Facultatif : 1 boîtier
1 disque magnétique "90"

Une "sono" pour Walkman !

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Si vous êtes un lecteur assidu de notre mensuel, il est vrai qu'en 1977, quand cette rubrique a vu le jour, nous n'avions nullement promis dans ces lignes de décrire et, qui plus est, de proposer le montage d'une chaîne hi-fi. Cependant, l'électronique et vous, du moins nous le pensons au vu du courrier que vous nous faites régulièrement parvenir, ayant aujourd'hui beaucoup progressé, nous vous proposons donc de réaliser ce mois-ci un amplificateur dont les performances n'ont rien à envier à celles de bien des appareils disponibles sur le marché. Certes, il est simplifié au maximum. Toutes les "astuces" électroniques, en ce qui concerne l'amplification dite de puissance, ont été ici employées... pour diminuer son coût de fabrication. Il n'en reste pas moins vrai que notre "ampli de sono" sera capable de délivrer une puissance de 30 watts efficaces par canal, avec une distorsion n'excédant pas les 2 %; des contraintes mesurables qui permettent à certains constructeurs d'annoncer 70 watts en puissance "musicale". Ce dernier terme n'a d'ailleurs que peu de choses à voir avec la musique; il ne s'agit ici, en fait, que d'une puissance "gonflée", correspondant au fonctionnement de l'amplificateur en saturation totale, donc pratiquement en signaux carrés et, par voie de conséquence, avec un taux de distorsion n'ayant plus rien à voir avec quelque norme que ce soit. Une notion encore mal comprise hélas! du public et qui permet de vendre n'importe quoi à n'importe quel prix... Pour un amplificateur, seuls deux paramètres sont effectivement à prendre en ligne de compte: sa puissance efficace (souvent exprimée en watts RMS) et le taux de distorsion à la puissance indiquée. Dans le cas d'un amplificateur haute fidélité, ce dernier doit impérativement rester inférieur à 0,5 %, quelle que soit la puissance demandée à l'amplificateur (de 0 aux x watts prétendus), et ce sur une plage de fréquences comprises entre 20 Hz et 20 KHz. Des normes que tiennent la majeure partie des appareils dits de salon, mais que peu de "boosters" pour autoradio tiennent.

Ces quelques précisions apportées, passons maintenant à l'étude de notre amplificateur. Sur la sortie casque d'un baladeur, la tension disponible n'excède pas 2 ou 3 volts. Il nous faudra donc en premier lieu l'amplifier. Pour cela, nous utiliserons un circuit intégré du type 741. Il s'agit d'un amplificateur opérationnel tout à fait courant. Cependant, si ce dernier fait merveille en ce qui concerne l'amplification de tension, il n'est, en revanche, absolument pas en mesure de fournir la puissance nécessaire au fonctionnement des haut-parleurs. Pour assurer cette tâche, nous lui adjoindrons donc deux transistors de puissance montés en "push-pull". Notons ici que, comme notre montage est alimenté en mode symétrique, c'est-à-dire par deux tensions de valeur égale, mais de signe opposé par rapport au 0-volt, il ne sera pas nécessaire d'utiliser de condensateur de liaison entre sortie de l'amplificateur et haut-parleur. Cela nous amène, tout naturellement, à parler de l'alimentation. Etant donné la puissance mise en jeu, il est hors de question d'alimenter cette réalisation à partir de piles, à moins que vous n'ayez prévu un budget conséquent à leur consacrer. Le cœur de notre alimentation sera un transforma-

NOMENCLATURE ALIMENTATION

$D_1 = D_2 = D_3 = D_4 =$ IN 4004
$C_1 = C_2 = 4\,700\ \mu F\ 25\ V$
Transformateur : 220 V - 2 × 15 V 50 VA

IMPLANTATION DES COMPOSANTS-ALIMENTATION

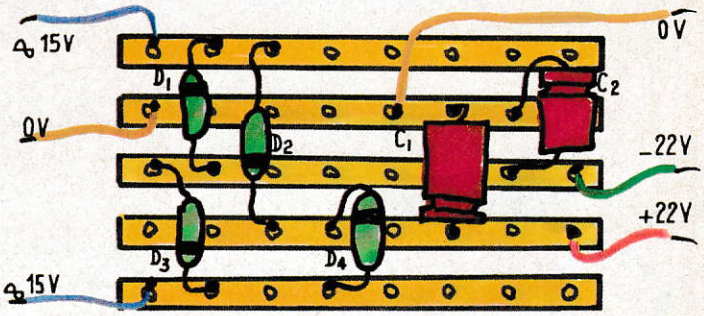
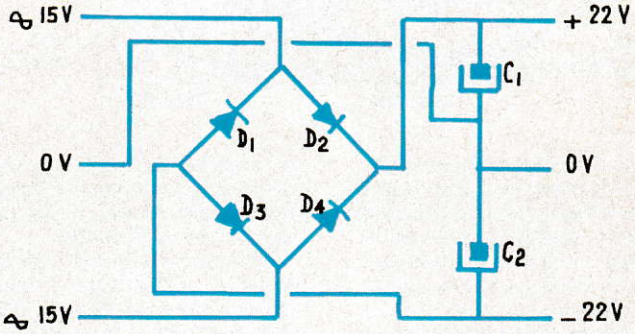
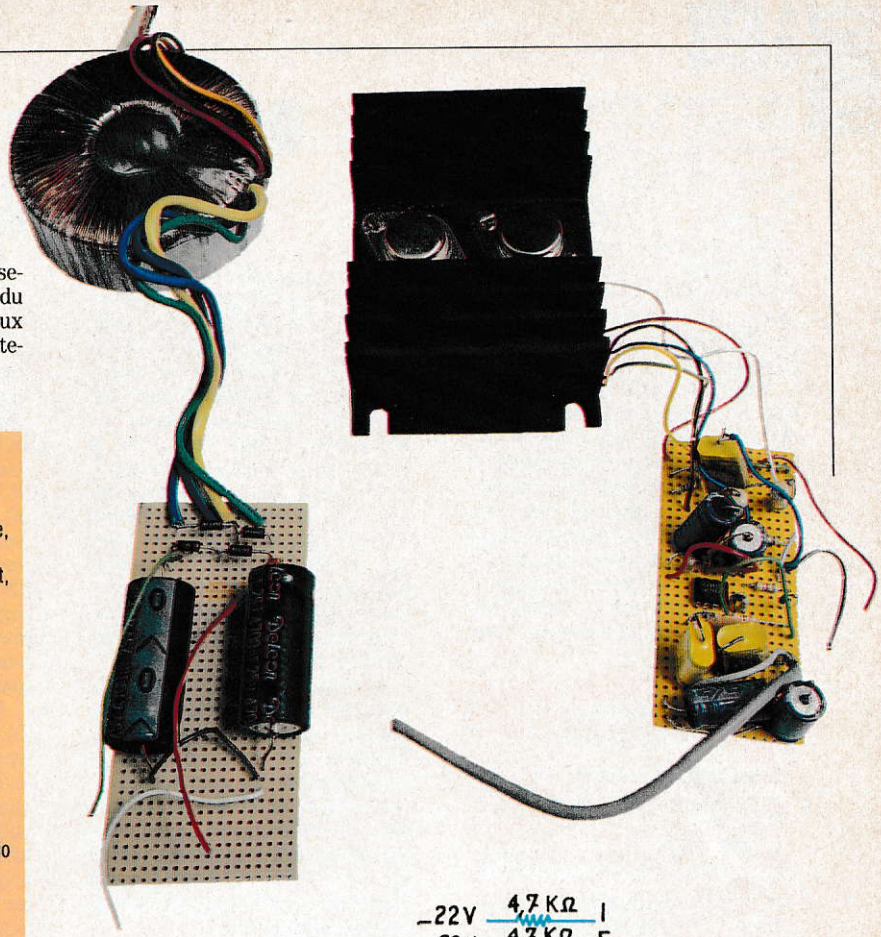


SCHÉMA ÉLECTRIQUE-ALIMENTATION



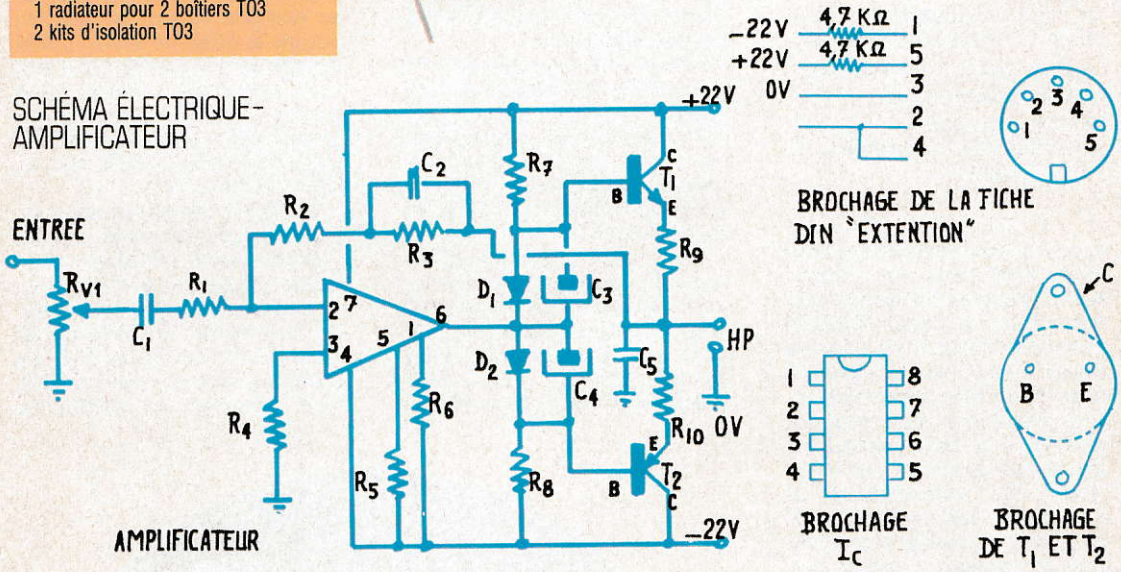
teur 220 volts/2 x 15 volts 50 VA. Le câblage de son primaire devra être réalisé avec grand soin et surtout correctement isolé dès les soudures réalisées. N'oublions pas qu'ici le secteur est présent ; toutes les précautions d'usage seront donc à prendre. Au niveau du secondaire, le point commun aux deux enroulements sera directement relié au 0-volt. Leurs autres extrémités seront reliées à 4 diodes montées en pont. Enfin, deux condensateurs permettront de réguler les tensions ainsi obtenues, à savoir environ + 22 et − 22 volts.



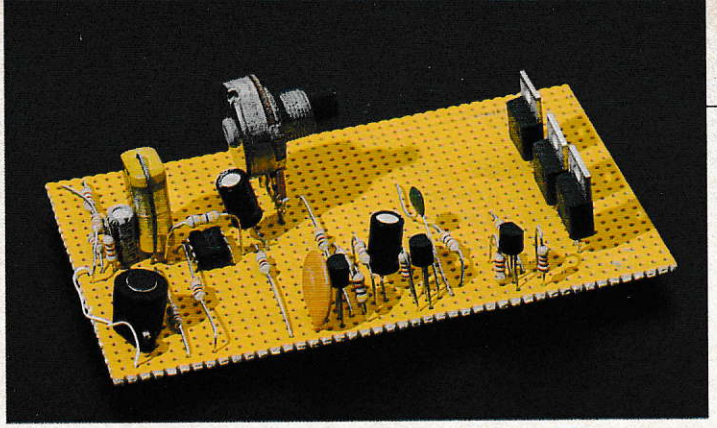
NOMENCLATURE AMPLIFICATEUR

$R_1 = R_4 = 22\ K\Omega$ (rouge, rouge, orange, or)
$R_2 = R_3 = 470\ K\Omega$ (jaune, violet, jaune, or)
$R_5 = R_6 = R_7 = R_8 = 4{,}7\ K\Omega$ (jaune, violet, rouge, or)
$R_9 = R_{10} = 0{,}22\Omega$ 2W
Rv_1 = potentiomètre 22KΩ
$C_1 = C_2 = C_5 = 0{,}47\ \mu F$
$C_3 = C_4 = 100\ \mu F$ 16 V
Ic = µA 741
$D_1 = D_2$ = IN 4148
T_1 = MJ 3000
T_2 = MJ 2501
HP = 2 x 4Ω 30 W (type autoradio montés en parallèle)
1 radiateur pour 2 boîtiers TO3
2 kits d'isolation TO3

SCHÉMA ÉLECTRIQUE-AMPLIFICATEUR



Etant donné le faible nombre de composants de notre réalisation, son câblage ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra cependant prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette de câblage sous le circuit intégré ainsi qu'aux emplacements indiqués sur le schéma. Seul petit point délicat : le montage des transistors de puissance sur le radiateur. Il ne faudra



Un modulateur psychédélique sans connexion (1)

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Il me semble, en raison de l'abondant courrier que nous avons reçu, que les modulateurs psychédéliques, appareils permettant de faire clignoter des lampes au rythme de la musique, séduisent de nombreux lecteurs. Cependant, jusqu'à présent, les appareils que nous vous avons proposé nécessitaient un raccordement direct sur la sortie de l'amplificateur. Bien des problèmes d'isolation se posaient alors. De plus, il semble que ce dernier point fasse hésiter bon nombre de nos lecteurs. Ce mois-ci, le modulateur que nous vous proposons de réaliser ne demandera aucune liaison avec votre chaîne hi-fi. En effet, un micro lui permettra de détecter le signal sonore nécessaire à son fonctionnement. Ce dernier point, nous l'espérons, permettra de lever bien des problèmes.

Comme nous venons de le dire, notre appareil sera donc totalement autonome. Cependant, l'ensemble de son câblage devra être effectué dans un boîtier isolant. Si le micro permet de se libérer des contraintes d'isolation entre chaîne et modulateur, il n'en reste pas moins vrai que l'ensemble des composants de notre câblage seront directement reliés au secteur. Toutes les précautions d'usage devront donc être prises et, notamment, ne jamais tenter de modifier le câblage lorsque l'appareil est sous tension. En tant que "détecteur de musique", nous utiliserons donc un micro. Ce dernier sera du type Electret. Se présentant sous la forme d'une petite capsule il conviendra parfaitement à cet usage. Cependant, la tension électrique qu'est capable de délivrer un tel capteur est très insuffisante pour pouvoir commander directement un triac ; élément de puissance que nous utiliserons pour commander les lampes. De plus, nous avons souhaité doter notre appareil de deux voies plus une négative. Une lampe clignotera sur les graves, une seconde sur les aiguës et la troisième s'allumera à l'inverse des autres, l'ampoule concernée s'éteindra dès l'arrivée de la musique ou, dans notre cas et pour être plus précis, dès que les autres lampes s'allumeront ; par principe, rôle d'un canal négatif.

Passons maintenant à l'étude de notre modulateur. En premier lieu, nous commencerons par amplifier fortement le signal électrique issu de notre capsule micro. Pour cela, nous utiliserons un circuit intégré amplificateur opérationnel du type 741. En sortie de ce dernier, le signal disponible sera déjà beaucoup plus exploitable. Reste à faire la distinction entre voies basse, aiguë et canal négatif. A la suite de ce premier amplificateur, nous trouverons, d'une part, deux filtres de fréquences réalisés à l'aide d'un jeu de résistances et de condensateurs et, d'autre part, le dispositif de contrôle du canal négatif. Trois transistors, un par canal, nous permettront d'adapter le courant issu de ces divers filtres à celui que nécessite l'électrode de commande (gâchette) des triacs. Notons qu'un réglage de sensibilité générale du montage permettra d'ajuster le seuil de clignotement des lampes au volume sonore de diffusion de la musique. Mais nous reviendrons plus précisément sur ces points le mois prochain.

Cela dit, le câblage de ce modulateur ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra cependant prendre soin de bien respecter le brochage des triacs, des transistors et du circuit intégré. N'oubliez pas que sous ce dernier l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette de câblage doivent être coupées. De même, en ce qui concerne le potentiomètre de sensibilité, utilisez impérativement un modèle équipé d'un axe en plastique, donc isolant. Seul point peut-être un peu délicat, les soudures à effectuer sur la capsule micro. Il vous faudra ici vous armer de patience et, surtout, les effectuer avec soin. Les contacts sont effectivement très petits et demandent une certaine dextérité du fer à souder. De même, prenez bien soin de choisir une capsule "point vert", ce qui veut dire négatif à la masse ; cela reste indispensable pour le bon fonctionnement de notre montage. La connexion à relier au 0-volt est d'ailleurs facilement reconnaissable ; elle est directement reliée au corps métallique du micro par une liaison électrique très fine rappelant celles de nos plaquettes de câblage en bordure des trous.

Une fois entièrement réalisé, et correctement isolé, le test de ce modulateur est des plus simples. Notre montage sera placé à proxi-

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

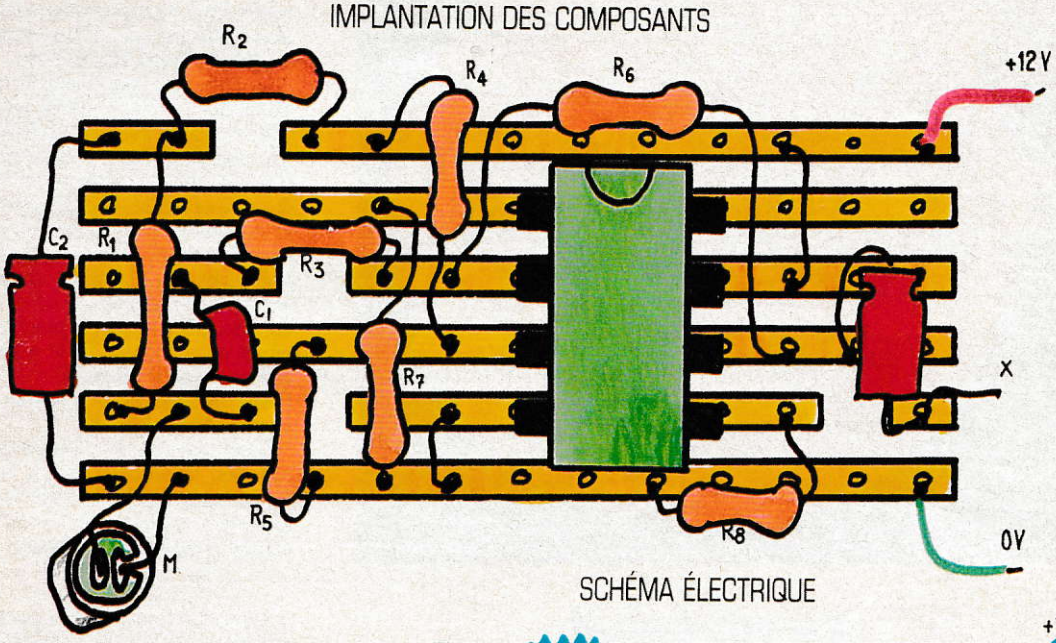
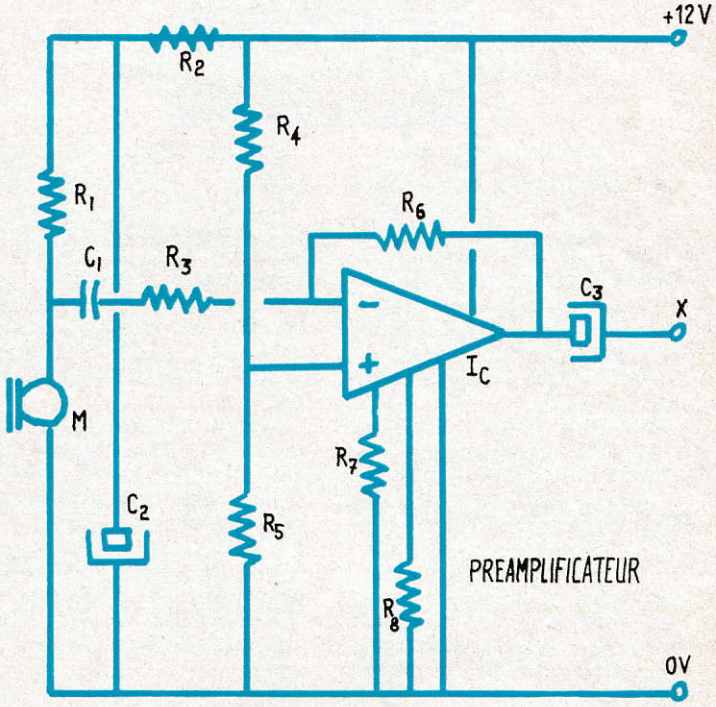


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



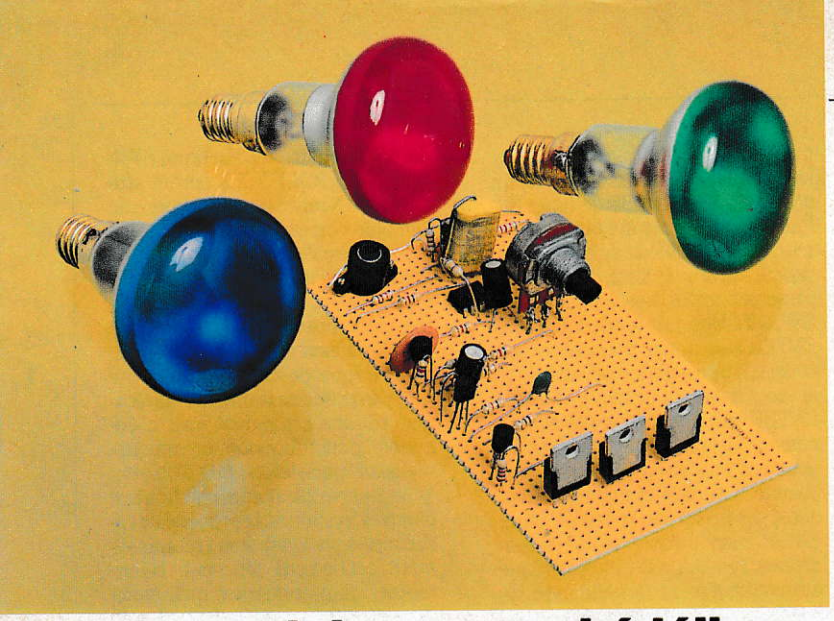
mité de l'un des haut-parleurs de la chaîne hi-fi. On contrôlera qu'en absence de son l'ampoule correspondant au canal négatif est bien allumée. Dès que la musique sera présente, l'ensemble des lampes devra scintiller. Si tel est le cas, votre réalisation sera prête à l'emploi. Un ajustage du potentiomètre de sensibilité restera, en revanche, probablement nécessaire en fonction du volume d'écoute choisi et de la distance séparant notre montage des haut-parleurs.

Pour terminer, notons que notre modulateur tel qu'il vous est proposé est en mesure de piloter des lampes de 200 W par canal. Cette puissance peut être portée à 950 W à condition d'équiper les triacs de "radiateurs" leur permettant d'éliminer la chaleur que leur demande une telle commutation. De même, dans ce dernier cas, il sera vivement conseillé d'utiliser une fiche force. En effet, bien que ne s'allumant théoriquement pas toutes en même temps, les lampes pourront demander au secteur près de 13 000 W, cas limite qui ne se produit pratiquement jamais, mais qui, au même compte que l'isolation, ne doit pas être ignoré sous peine de transformer ce montage en appareil dangereux.

Henri-Pierre Penel

NOMENCLATURE DU PREAMPLIFICATEUR

Ic = 741 µA
C_1 = 100 nF ; C_2 = 10 µF 12V
C_3 = 22 µF 12V
R_1 = R_2 = 2,2 KΩ (rouge, rouge, rouge, or)
R_3 = 22 KΩ (rouge, rouge, orange, or)
R_4 = R_5 = 47 KΩ (jaune, violet, orange, or)
R_6 = 470 KΩ (jaune, violet, jaune, or)
R_7 = R_8 = 4,7 KΩ (jaune, violet, rouge, or)
M = micro Electret point vert



Un modulateur psychédélique sans connexion (suite)

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Après avoir réalisé notre préamplificateur micro, nous nous attacherons, ce mois-ci, à la réalisation de l'étage de puissance. Il comporte un jeu de filtres, le pilotage du canal négatif et, enfin, les triacs. Le jeu de filtre nous permettra de créer deux canaux de modulation différents. L'un ne répondra qu'aux sons graves, l'autre aux aigus. Les triacs seront les éléments de puissance ayant pour mission de commander l'allumage des lampes.

En premier lieu, nous trouverons, à l'entrée de notre module de puissance, un potentiomètre. Celui-ci permettra d'ajuster la sensibilité générale de notre montage en fonction du volume d'écoute de la musique. Ensuite, nous trouverons les filtres. Réalisés à l'aide d'un jeu de résistances et de condensateur, l'un sera du type passe-bas, canal graves, l'autre du type passe-haut, canal aigus. Etant donné que le courant disponible en sortie de ces derniers est très insuffisant pour piloter directement les triacs, un transistor sera placé à la suite de chaque filtre. De même, un troisième transistor inversera le signal disponible en sortie du filtre "graves". Nous l'utiliserons pour commander le canal négatif.

Le signal issu de chaque transistor sera désormais appliqué à la gâchette des triacs. Nous utiliserons un condensateur de liaison pour les deux canaux positifs ; en revanche, la liaison sera directe pour le canal négatif. Dans ce dernier cas, en effet, il reste indispensable de pouvoir commander le triac en absence de musique, donc à partir d'une tension continue, fonction qu'interdirait la présence d'un condensateur.

Le câblage de ce module de puissance reste relativement simple. Cependant, étant donné qu'il est directement relié au secteur, le plus grand soin devra lui être apporté, notamment en ce qui concerne le câblage des triacs. Notons, à propos de ces derniers, que d'une marque à l'autre leur brochage (A1, A2 et gâchette) peut comporter des différences. Il sera donc vivement conseillé de faire préciser ce brochage par votre détaillant lors de l'achat.

Par ailleurs, pour pouvoir fonctionner, notre préamplificateur ainsi que les transistors nécessitent une source de tension continue. Ici, deux possibilités vous sont offertes. Il vous sera possible soit d'utiliser un adaptateur secteur fournissant une tension de 12 volts sous 300 mA, soit de réaliser la petite alimentation que nous vous proposons à partir d'un transformateur 220 V/12 V d'une puissance de 5 VA.

En ce qui concerne le raccordement des lampes, nous vous conseillons de brancher la lampe rouge au canal négatif, la verte sur les graves et la bleue sur les aigus. Cela, cependant, n'est qu'un conseil ; cette disposition nous a paru être celle donnant le résultat le plus probant, mais il est possible d'adopter une autre répartition des couleurs en fonction de "l'ambiance lumineuse" que vous recherchez. Si, par exemple, la lampe verte est pilotée par le canal négatif, cela donnera une impression d'ambiance plus froide.

Une fois le câblage terminé, nous pourrons passer à l'utilisation de notre modulateur. Etant donné la présence du secteur sur l'ensemble du montage, il sera impératif avant tout raccordement au secteur de l'habiller d'un boîtier isolant, plastique ou autre, dont seul dépassera l'axe du potentiomètre. De même, ce dernier devra obligatoirement être muni d'un axe en plastique. Le modulateur devra également être systématiquement débranché avant toute intervention sur le câblage. Ces quelques précautions respectées, nous placerons notre montage à proximité de l'un des haut-parleurs de la chaîne hi-fi. Le potentiomètre sera placé à la sensibilité maximale, à fond dans le sens des aiguilles d'une montre, et la fiche secteur sera branchée. Aussitôt, la lampe du canal négatif s'allumera. Dès la présence de musique à un niveau sonore suffisant, les trois lampes devront scintiller. On pourra alors

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

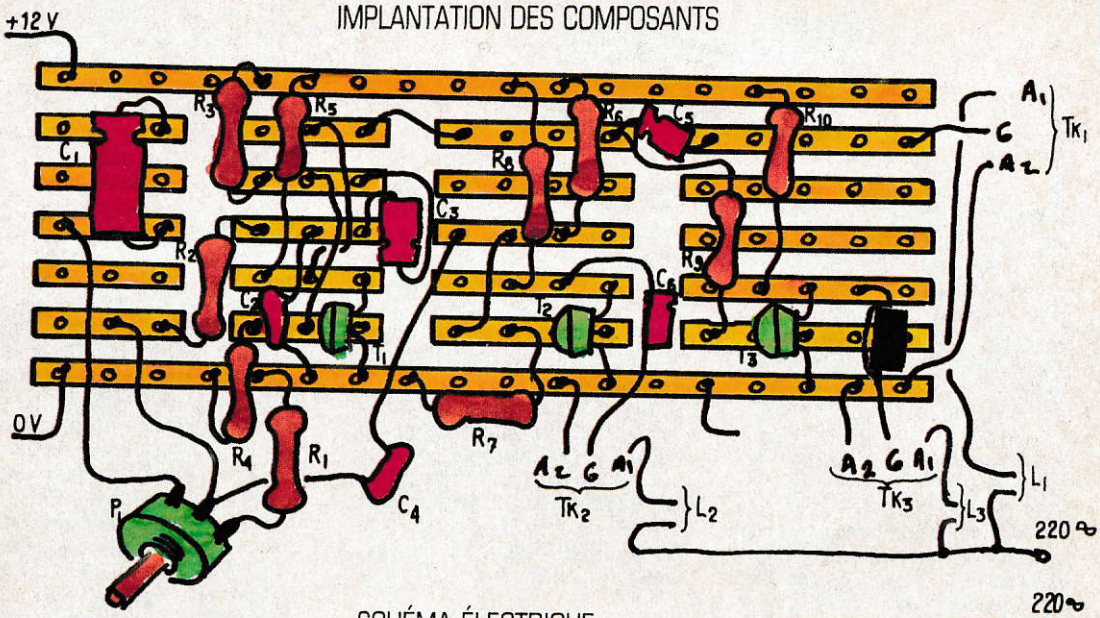
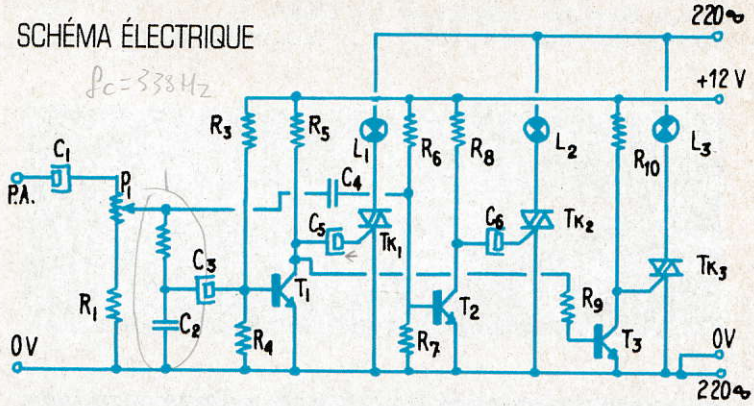


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

C_1 = 4,7 µF
C_2 = 100 nF
C_3 = 4,7 µF
C_4 = 10 nF
C_5 = 4,7 µF
C_6 = 4,7 µF

$R_1 = R_5 = R_8 = R_{10}$ = 2,2 KΩ (rouge, rouge, rouge, or)
R_2 = 4,7 KΩ (jaune, violet, rouge, or)
$R_3 = R_4 = R_6$ = 100 KΩ (brun, noir, jaune, or)
R_7 = 47 KΩ (jaune, violet, orange, or)
R_9 = 22 KΩ (rouge, rouge, orange, or)
P_1 = potentiomètre 10 kΩ

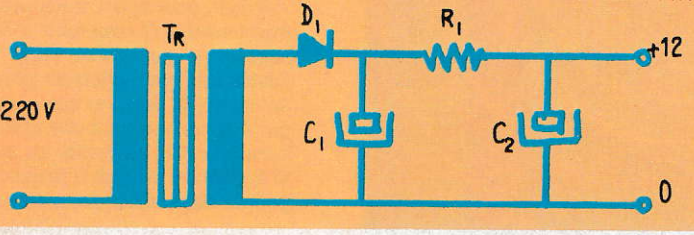
$T_1 = T_2 = T_3$ = 2N 3904 ou équivalent
$TK_1 = TK_2 = TK_3$ = triacs

$L_1 = L_2 = L_3$ = lampes 220 V
L_1 : graves
L_2 : aigus
L_3 : négatif

agir sur le potentiomètre de manière à ajuster au mieux le scintillement au niveau d'écoute de la musique. Ce simple contrôle effectué, notre montage sera prêt à l'emploi. Enfin, en ce qui concerne la puissance des lampes commandées, si celle-ci reste inférieure à 200 watts par canal, les triacs n'auront nullement besoin de radiateur pour pouvoir fonctionner sans risque de surchauffe. En cas contraire, il sera indispensable de munir chaque triac d'un radiateur et de vérifier qu'aucun contact ne risque de s'établir entre deux radiateurs adjacents. Dans ces conditions, il sera possible de piloter jusqu'à 1 500 watts par canal si la fiche secteur utilisée est en mesure de fournir au moins 15 A, donc une fiche "force".

Henri-Pierre Penel

SCHÉMA ÉLECTRIQUE - ALIMENTATION



NOMENCLATURE

Tr = transformateur 220 V/12 V, 5 VA
D_1 = IN 4001
R_1 = 47 W (jaune, violet, noir, or)
$C_1 = C_2$ = 470 µF, 12 V

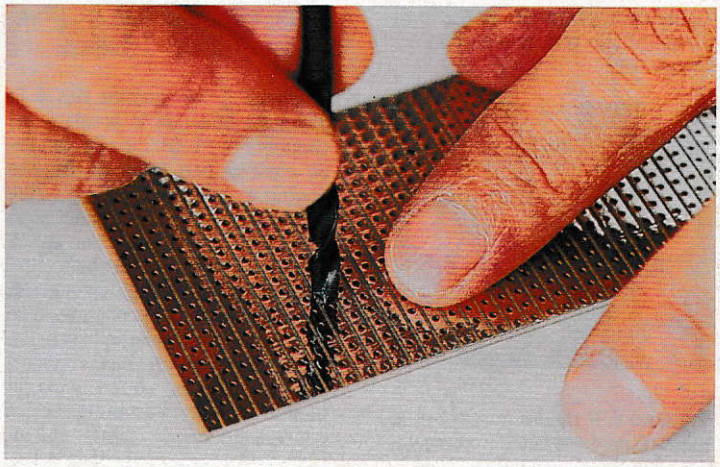
Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le câblage

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

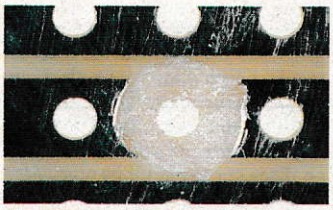
D'une manière générale, les montages que nous vous proposons dans cette rubrique restent relativement simples à réaliser, notamment en raison du faible nombre de composants qu'ils comportent. Néanmoins, il reste indispensable de les câbler. A en juger par l'abondant courrier de lecteurs que nous recevons régulièrement, il semble que cette phase reste celle qui pose encore le plus de problèmes. Si nous avons choisi comme support de montage des plaquette de câblage perforées munies de bandes conductrices c'est, d'une part, parce qu'il s'agit là d'un type de plaquette très répandu dans le commerce, et donc disponible chez la quasi-totalité des détaillants de composants électroniques, et, d'autre part, que la réalisation d'un circuit ne requiert dans ce cas aucun outillage particulier. Cela dit, encore faut-il les utiliser correctement et prendre conscience qu'elles peuvent vous jouer quelques tours conduisant au mauvais fonctionnement d'une réalisation, voire à la destruction de certains composants. La coupure de chaque bande conductrice devra donc être effectuée avec soin et contrôlée avant toute autre opération.

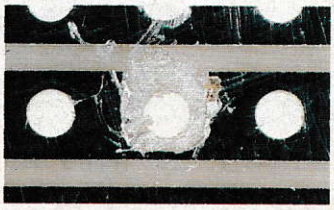
Une fois la plaquette ainsi préparée vient la réalisation des soudures. Bien des composants, les résistances notamment et certains condensateurs, ne présentent pas de polarité particulière et peuvent donc indifféremment être câblés soit dans un sens, soit dans l'autre par rapport à l'alimentation du montage. D'autres tels que diodes, transistors ou circuits intégrés possèdent un brochage particulier qui doit être impérativement respecté, mais nous reviendrons sur ce point un peu plus loin. Réaliser une bonne soudure est aussi important que bien préparer la plaquette de câblage. Pour cela, dans les deux séries de photos qui suivent, nous vous présentons ce qui doit être fait et... ce qui doit être évité. Nous avions déja présenté de tels conseils en 1977, peut-être de manière un peu moins détaillée certes, mais, surtout, les années ayant passé, nos nouveaux adeptes de l'électronique n'ont jamais eu l'occasion d'en prendre connaissance.

● Photo 1. Pour réaliser la coupure d'une bande, le plus simple est d'utiliser un foret à métaux d'un diamètre d'environ 5 mm. Sa pointe sera calée dans un trou puis on le fera tourner à la main, doucement et sans trop appuyer, dans le sens des aiguilles d'une montre. La bande conductrice se décollera alors sous forme de copeaux.


1

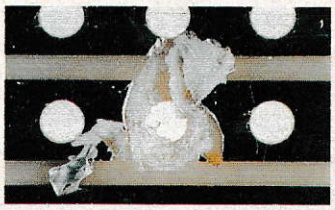
● Photo 2. Dès que le trou aura atteint une largeur suffisante, celle-ci sera alors parfaitement coupée. Aucun contact électrique n'existe entre les parties de bandes séparées par le trou...

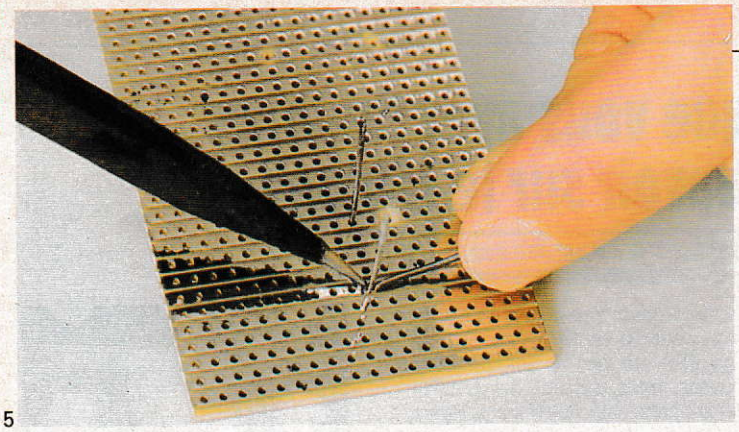

2


3

● Photo 3. ... Mais attention, si cette dernière opération est réalisée trop rapidement, ou sans appuyer assez fort sur le foret, il se peut qu'une mince partie de bande, volontairement exagérée sur cette photo, subsiste et annule vos efforts.

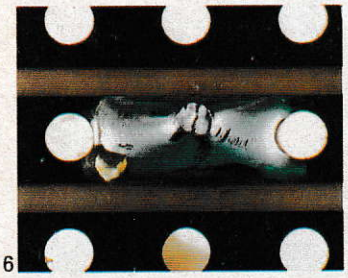
● Photo 4. Inversement, ne vous énervez pas et pratiquez toujours la coupure des bandes avec calme. Ici, le foret a été appuyé trop violemment et pas assez tourné. Résultat : des copaux subsistent et viennent établir des contacts parasites avec les bandes adjacentes.


4



5

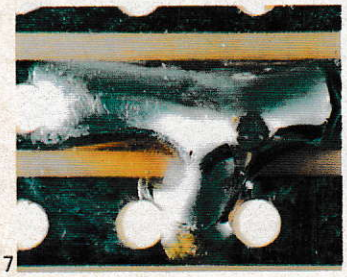
● Photo 5. Pour réaliser une bonne soudure, il ne faut jamais tenter de déposer celle-ci sur la panne du fer, puis tenter de l'appliquer sur le circuit. Il faudra, au contraire, s'assurer en premier lieu que la patte du composant est bien en place puis caler la panne du fer contre celle-ci, ainsi que sur la bande de la plaquette. Enfin, le fil d'étain-plomb sera mis en contact avec le fer.



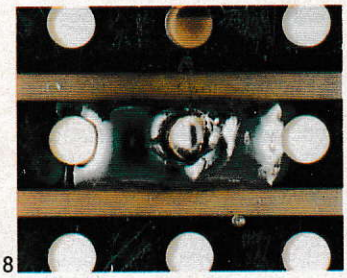
6

● Photo 6. Il fondra aussitôt et la soudure sera parfaite. Comme on peut le voir, elle englobera bien la patte du composant et s'étalera également sur la longueur de la bande conductrice. En aucun cas elle ne devra former une petite bille.

● Photo 7. Méfiez-vous des fers équipés d'une panne trop large. Bien qu'effectuée avec soin, la soudure peut être "trop généreuse" et, comme ici, déborder d'une bande sur l'autre et, à nouveau, établir un contact parasite.



7



8

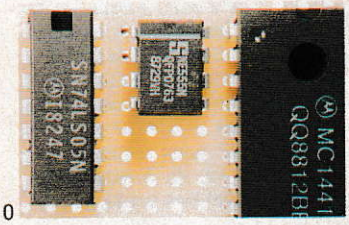
● Photo 8. Ne touchez pas à la plaquette tant que la soudure est chaude. Pour refroidir elle demande environ une seconde. En cas contraire, le composant peut glisser et, dans ce cas, le contact n'est plus établi avec sa patte ; on appelle cela une soudure "sèche".

A présent, le câblage ne devrait plus vous poser de problème, si ce n'est en ce qui concerne le brochage des composants. Observons-le à son tour. Comme nous l'avons dit plus haut, les résistances et les condensateurs de faible valeur, c'est-à-dire d'une capacité inférieure à 2 microfarads, ne présentent pas de polarité particulière. Il n'en va pas de même pour ceux de valeur supérieure, condensateurs chimiques, ou pour les composants dits actifs tels que circuits intégrés, diodes en tout genre ou transistors, qui, pour fonctionner, demandent soit que le courant les traverse dans un sens bien précis, soit qu'ils possèdent un brochage particulier ; chacune de leurs pattes correspond à une fonction particulière.

Dans la plupart de nos montages, nous utilisons des circuits intégrés. Leurs dimensions ainsi que le nombre de pattes qu'ils comportent peuvent varier, mais pour éviter de se perdre lors de leur mise en place sur le circuit ils possèdent tous un repère.

9

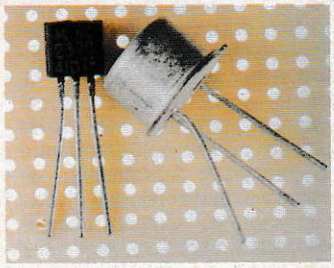
● Photo 9. Une encoche située à l'une des extrémités de leur boîtier permet de repérer la position de la patte n° 1. Ensuite, les pattes seront numérotées en les comptant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.



10

● Photo 10. Sur certains circuits, un point, placé juste à côté de la patte nx1, confirme sa position. Nous compterons ensuite en descendant sur le côté gauche de 1 à 4 puis en remontant sur le côté droit de 5 à 8. De même, on comptera de 1 à 7 puis de 8 à 14 sur les circuits comportant un plus grand nombre de pattes, voire de 1 à 12 et de 13 à 24 ou de 1 à 24 et de 25 à 48 pour les plus grands.

Les transistors doivent être également câblés en respectant l'ordre de leurs pattes. Cependant, ici, le problème reste plus simple puisqu'ils n'en comportent que trois. En fait, nous utiliserons essentiellement trois types de transistors.

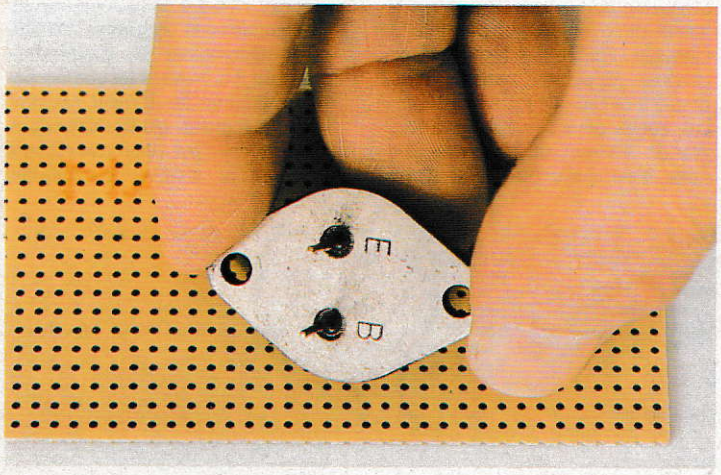


11

● Photo 11. Pour les petites puissances les transistors comportent trois fils distincts sortant du boîtier. Ce dernier comporte soit un méplat, soit un ergot. Si on regarde le transistor méplat placé vers soi, les fils, de gauche à droite, correspondront respectivement au col-

lecteur (C), à la base (B) et à l'émetteur (E).

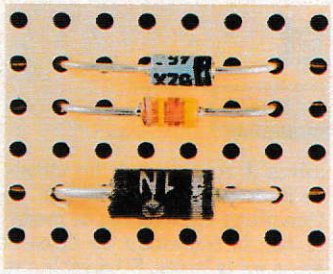
Pour les boîtiers métalliques, l'ergot indique la position de l'émetteur. La base restera toujours au centre et le collecteur sera diamétralement opposé à l'émetteur. Sur notre photo l'ordre des pattes est donc identique pour les deux transistors. Attention, notons que sur les transistors équipés de boîtier métallique celui-ci est électriquement en contact avec le fil du collecteur. Encore une source de contacts parasites si un autre composant le touche.



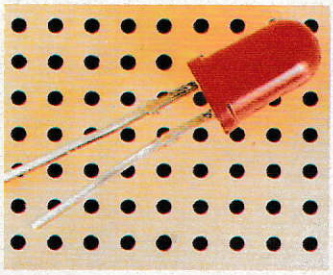
12

● Photo 12. Dès que nous devrons commander des courant d'intensité plus importante, nous aurons recours aux transistors de puissance. Ces derniers ne comportent que deux pattes. L'une correspond à la base, l'autre à l'émetteur. Cette indication est, le plus souvent, portée en clair sur le boîtier. En cas contraire, il est facile de les distinguer. En effet, ces deux cosses ne sont pas placées sur l'axe de symétrie de la longueur du boîtier, mais légèrement au-dessus. Si on laisse la partie la plus grande du boîtier par rapport aux pattes vers le bas, les cosses seront dans l'ordre base-émetteur. Le contact du collecteur sera prélevé sur le boîtier directement par l'intermédiaire d'une cosse à souder boulonnée sur l'un des trous.

● Photo 13. Les diodes ne comportent que deux connexions, mais possèdent également une polarisation à respecter. Une bague de couleur nettement différente de celle

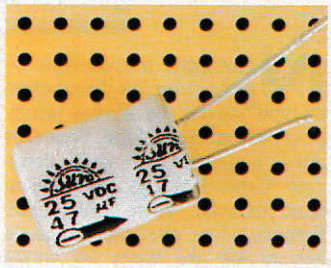

13

du boîtier est placée à l'une des extrémités de ce boîtier. Celle-ci indique le fil correspondant à la cathode.


14

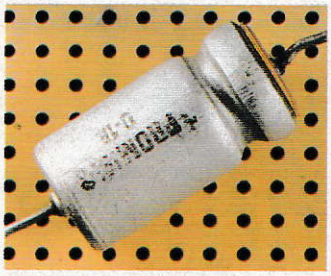
● Photo 14. Une exception, les diodes électroluminescentes, car, elles aussi, bien qu'elles soient utilisées en substitution de petites ampoules électriques, ont une polarité à respecter. Leur patte la plus longue doit toujours être orientée vers le plus de l'alimentation. En cas contraire, bien que cela ne nuise généralement pas à la diode, cette dernière reste désespérément éteinte.

Pour les condensateurs chimiques également la polarité doit être respectée avec soin. Ici attention, toute inversion provoque leur destruction à plus ou moins court terme. Le repérage de leur polarité se présente sous deux formes.

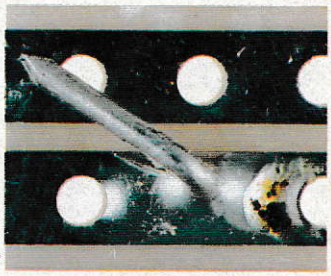


15

● Photo 15. Pour les condensateurs dits à implantation radiale, c'est-à-dire ceux dont les deux fils sortent du même côté, le moins est repéré par une inscription sur le boîtier.


16

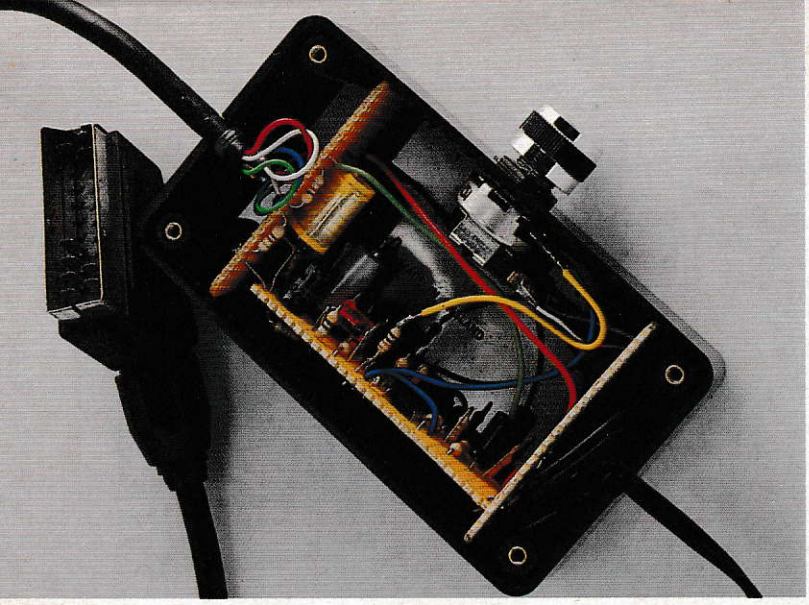
● Photo 16. Les condensateurs à implantation radiale possèdent un fil à chaque extrémité. Une gorge indique le fil correspondant au plus.


17

● Photo 17. Enfin, avant de mettre votre montage sous tension, vérifiez que tous les fils des composants ont bien été coupés au ras des soudures. Une patte trop longue peut se replier et établir un contact parasite entre deux bandes.

Si vous suivez attentivement tous ces conseils, câbler devrait devenir pour vous un jeu d'enfant.

Henri-Pierre Penel



Un équilibreur de son

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Qui ne s'est jamais plaint de la différence de volume sonore existant sur nos chaînes de télévision entre films et pages de publicité. La transition, souvent brutale, conduit soit le téléspectateur à se précipiter sur sa télécommande, soit à réveiller tout le voisinage. Il en est d'ailleurs parfois de même lors d'émissions de variété entre musiques et interviews. Le montage que nous vous proposons ce mois-ci permet de pallier cet inconvénient. Connecté sur la fiche Péritel du téléviseur, il compensera les écarts de volume sonore soit en amplifiant soit en atténuant le signal reçu par le téléviseur, et ce sans que vous deviez agir sur la commande de volume. Une fois ce dernier ajusté à votre convenance par le réglage de volume, il restera constant, publicité ou non. Précisons cependant que si notre montage ne modifie pas la dynamique instantanée du son il agit, en revanche, sur les écarts de niveau à moyen et long terme. Son usage est donc à proscrire lors d'audition de musique classique sous peine de voir prendre aux piannissimi la même ampleur que celle des fortissimi.

Le principe de fonctionnement de notre montage est celui d'un amplificateur non linéaire. c'est-à-dire que le rapport d'amplification signal de sortie sur signal d'entrée ne sera pas constant en fonction de l'amplitude de ce dernier. Si notre équilibreur reçoit un signal faible il l'amplifiera beaucoup ; en cas contraire il ne l'amplifiera pas. L'élément clef sera un amplificateur opérationnel. Mais ici, au lieu de fixer son gain en tension à l'aide d'une simple résistance nous utiliserons une LDR.

Ce composant présente la particularité de modifier la valeur de sa résistance interne en fonction de son éclairement. Dans le noir complet, le gain de notre amplificateur sera donc élevé alors qu'en présence de lumière il chutera rapidement. C'est cette particularité que nous mettrons ici à profit. En effet, nous éclairerons notre LDR à l'aide d'une diode électroluminescente dont la luminosité sera directement pilotée par l'amplitude de la tension de sortie du montage. Ainsi, si celle-ci est trop élevée, la diode s'illuminera fort, et, par voie de conséquence, le gain chutera. En cas contraire, la diode s'éteindra et le gain remontera. Cela conduit à faire fonctionner l'appareil toujours à la limite d'allumage de la diode et l'oblige donc à délivrer à sa sortie un signal d'amplitude constante ; ce qui est bien le but recherché. Notons qu'un potentiomètre, placé en parallèle sur la LDR permet de faire varier le "taux de compression" du signal. En effet, si celui-ci est trop faible, des écarts de niveau peuvent tout de même être constatés. Inversement, s'il est trop élevé, lors de dialogues coupés par de longs silences, le bruit de fond remonte jusqu'à prendre un niveau sonore identique à ceux-ci ; effet plûtot génant. Cependant, le taux de compression idéal étant en grande partie fonction du type de programme regardé et surtout du goût de chacun, l'idéal est d'ajuster ce réglage en fonction de l'effet recherché. Une fois la position trouvée, il ne sera plus utile de la modifier.

Le câblage de cet équilibreur ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra cependant veiller à bien couper les bandes conductrices de la plaquette de câblage sous le circuit intégré, et à respecter brochage et polarité des composants. La lumière étant ici porteuse d'information, il sera indispensable, avant tout essai, de munir ce montage d'un petit boîtier en plastique noir ou, tout au moins, d'enfermer le couple LDR-diode électroluminescente dans une petite boîte réalisée en papier fort noir, par exemple. De même, lors du câblage, il faudra veiller à bien placer ces deux composants en vis-à-vis et aussi près l'un de l'autre que possible de manière à ce qu'un maximum de lumière provenant de la diode éclaire la cellule.

En ce qui concerne l'alimentation de ce montage, nous avons choisi d'utiliser un petit adaptateur-secteur capable de fournir 9 volts sous 300 milliampères. Il est certes possible de l'alimenter à partir d'une pile, mais ce type d'alimentation n'est guère économique, cet appareil devant fonctionner plusieurs heures de rang. Sa mise en place est des plus simples. En premier lieu, la fiche Péritel sera connectée au téléviseur puis ce dernier sera allumé. Ici, rien ne doit changer : le téléviseur fonctionne avec un son normal. Le potentiomètre de réglage du taux de compression sera mis sur sa position maximale et l'alimentation sera branchée. Aussitôt, le montage prend la main. Cela se manifeste par une forte atténuation du son, sans modification de l'image, puis par sa remontée progressive, en environ une seconde, au niveau d'équilibrage. Celui-ci est d'ailleurs légérement supérieur au niveau de départ. On ajustera alors le bouton de volume du téléviseur à sa con-

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

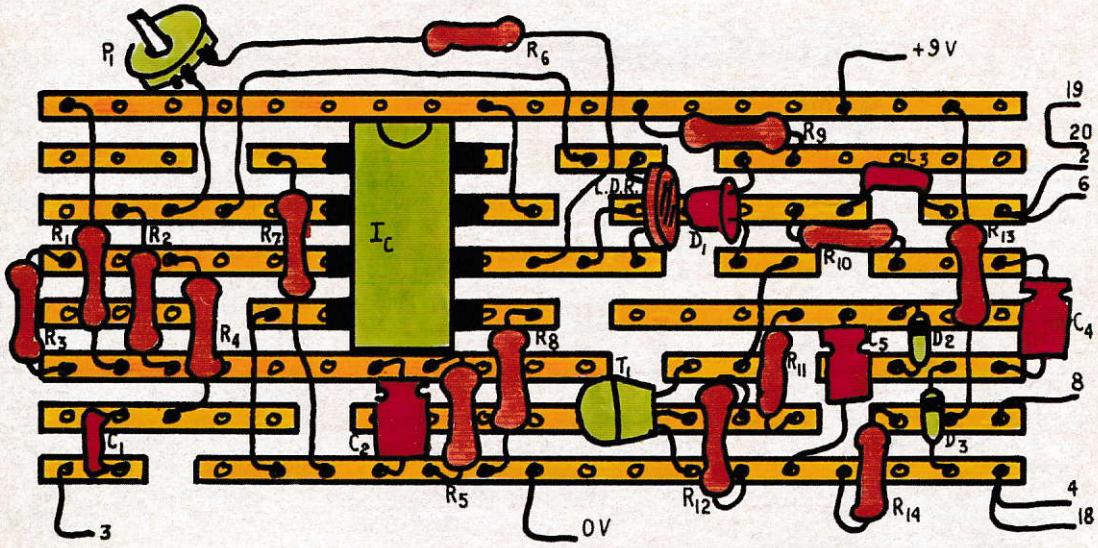
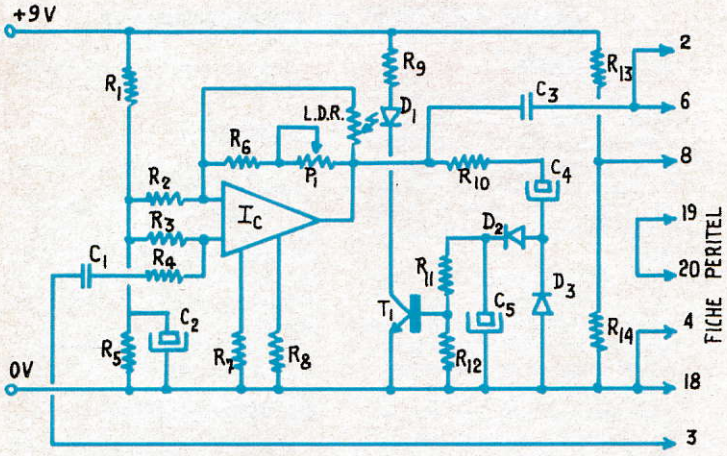


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

NOMENCLATURE

$R_1=R_2=R_5=R_8=R_{13}=R_{14}=4{,}7$ KΩ (jaune, violet, rouge, or)
$R_3=R_6=22$ KΩ (rouge, rouge, orange, or)
$R_4=R_{12}=47$ KΩ (jaune, violet, orange, or)
$R_9=470$ Ω (jaune, violet, brun, or)
$R_{10}=220$ Ω (rouge, rouge, brun, or)
$R_{11}=15$ KΩ (brun, vert, orange, or)

P_1=potentiomètre 470 KΩ linéaire

$C_1=C_3=100$ nF

$C_2=C_4=22\,\mu F$ 12 V
$C_5=220\,\mu F$ 12 V
Ic= UA 741
T_1= 2N 3904 ou 2N 3906
D_1= diode électroluminescente (patte la plus longue vers R_{10})
$D_2=D_3$= 1N 4148 ou 1N 914
LDR= cellule photosensible
Adaptateur secteur 9 V 300 milliA
Fiche Péritel mâle →

venance et, éventuellement, celui du taux de compression. A partir de là le niveau sonore fourni sera absolument constant.

Pour terminer, précisons que notre montage pourra rester en permanence connecté sur le téléviseur et être alimenté par le secteur sans aucun risque, sa consommation en "veille" étant très faible. Pour retrouver un son normal, il suffit de débrancher l'alimentation sans avoir à toucher à la fiche Péritel. Dans les cinq secondes qui suivent, l'appareil rend automatiquement la main au son direct, et la dynamique à long terme se trouve restituée.

Henri-Pierre Penel

Un extracteur de synchro

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Souvent, il est pratique de disposer d'un moniteur vidéo associé à un magnétoscope. Cela permet, par exemple, de caler une cassette sans avoir à interrompre la réception d'une émission. Qui plus est, de nombreuses familles possèdent, hormis leur équipement vidéo traditionnel, un micro-ordinateur muni d'un moniteur. Pourquoi donc ne pas utiliser ce dernier à cet usage ? Cependant un problème se pose : en effet, le signal vidéo disponible à la sortie d'un magnétoscope est dit composite ; c'est-à-dire que luminance, chrominance et signal de synchronisation sont mélangés. Or, les moniteurs utilisés en micro-informatique, pour pouvoir fonctionner, doivent recevoir ces signaux indépendamment les uns des autres. Le but de notre montage sera donc de séparer le signal de synchro du signal vidéo. Notons que nous ne nous attacherons pas, sur ce montage, au traitement de la chrominance, son extraction nécessitant une électronique beaucoup plus complexe. Le résultat obtenu sur le moniteur sera donc noir et blanc, mais cela suffit largement pour repérer une séquence sur une cassette.

Pour notre part, nous avons étudié ce montage pour le moniteur d'un micro-ordinateur Amstrad de la série CPC. Ce dernier étant en mesure de délivrer une tension continue de 5 volts, nous l'utiliserons en tant que source d'alimentation. Cependant, si un autre type de moniteur est utilisé, rien ne s'oppose à employer une simple pile de 4,5 volts pour lampe de poche en tant que source d'alimentation.

Passons maintenant à l'étude de notre réalisation et en premier lieu examinons l'allure d'un signal vidéo composite. En fait, sur ce dernier, les informations nécessaires à la formation de l'image, donc la vidéo pure, sont portées par sa partie positive. Les impulsions de synchronisation, au contraire, en composent la partie négative. Pour que le tour soit joué, il suffira que notre montage ne prenne en compte que la partie négative du signal pour l'envoyer vers l'entrée synchro du moniteur, et applique le reste à l'entrée vidéo, ou luminance. Précisons que, les tops synchro ne perturbant pas la luminance, c'est directement l'ensemble du signal d'origine que nous appliquerons à cette entrée ; ceci permettant de simplifier le montage. Dans le cas d'un moniteur couleur, nous appliquerons également ce signal aux entrées normalement destinées aux composantes rouges, vertes et bleues.

Le cœur de notre dispositif sera donc un comparateur réalisé a l'aide de deux transistors. Ce type de câblage est identique à celui d'un amplificateur différentiel. Le signal vidéo composite sera donc appliqué à la base de l'un des transistors, après avoir augmenté sa tension moyenne à l'aide de deux résistances. La base du second transistor sera reliée à un potentiomètre. Celui-ci nous permettra d'ajuster le niveau de synchronisation général. Un jeu de transistors auxiliaires sera enfin utilisé pour remettre nos signaux en forme et, pour la luminance, l'adapter en impédance.

En effet, si, sur un moniteur monochrome, seule l'entrée luminance est utilisée, sur un écran couleur, par contre, nous devrons piloter simultanément les trois entrées, rouge, vert et bleu. Cela conduirait à une forte atténuation du signal, si un transistor ne venait pas remédier à ce manque d'adaptation d'impédance.

Etant donné le faible nombre de composants utilisé pour cet extracteur, son câblage ne doit pas poser de problème particulier. Seul celui des fiches nécessitera un certain soin. Notons à ce propos que si certains magnétoscopes sont équipés d'une fiche type RCA pour la sortie vidéo, d'autre n'en comportent pas, l'ensemble des entrées et sorties est regroupé sur une

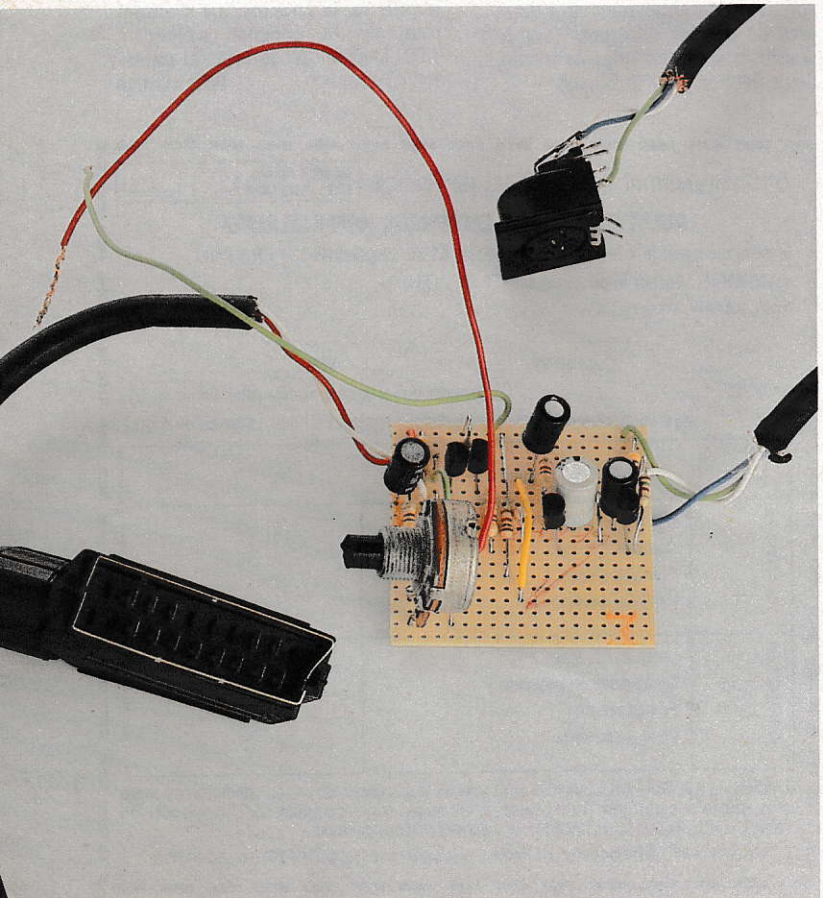
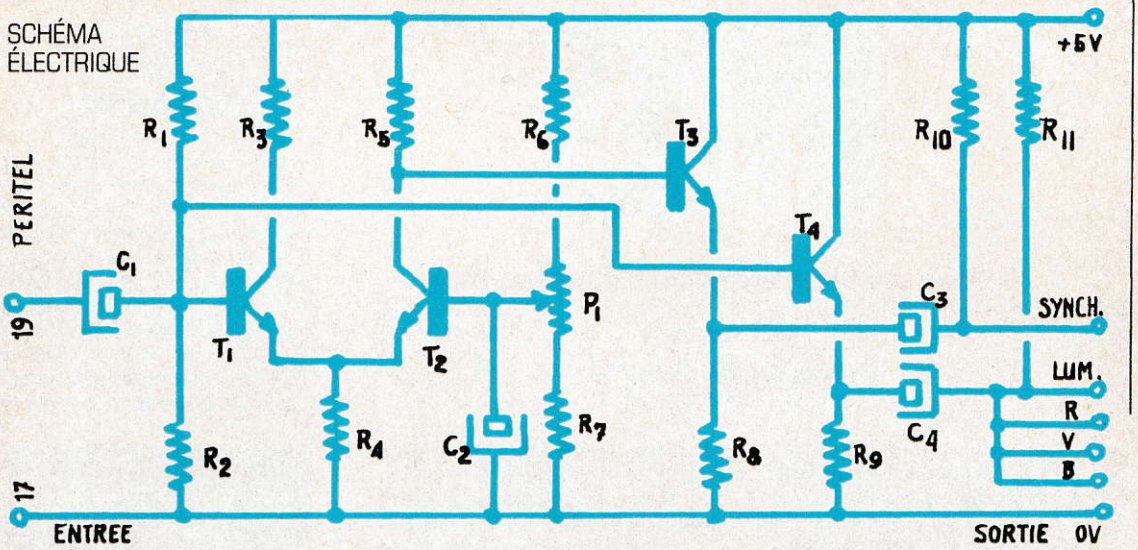


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



fiche péritel. Pour les fiches RCA, les contact central porte le signal ; c'est donc lui que nous connecterons au condensateur d'entrée du montage. Le contact périphérique sera, lui, relié au 0 volt.

Pour la fiche péritel, le numéro de chaque connection est précisé sur le montage. Afin de vous éviter bien des déboires, rappelons que la soudure des fils sur ses cosses doit être effectuée avant que ces dernières ne soient introduites dans le corps en plastique sous peine de devoir reprendre son assemblage à zéro et, qui plus est, à grand peine.

Il faudra donc tenir compte de cela lors de l'achat des composants. Côté moniteurs, de nombreux modèles de fiches les équipent. C'est pour cette raison que, si côté entrée du montage, nous précisons les deux types de câblage, côté sortie, nous nous contenterons d'indiquer le type d'entrée moniteur auquel doit être connecté chaque fil. Notons que, sur le schéma, nous n'avons porté qu'un fil marqué LUM. (luminance), afin d'éviter d'en surcharger le tracé. Dans le cas d'un moniteur couleur, il faudra lui relier en parallèle les entrées des composantes couleurs.

Une fois entièrement câblé, le montage sera mis sous tension puis connecté, d'une part, au magnétoscope et, d'autre part, au moniteur. Il faudra agir doucement sur le potentiomètre de réglage du montage, de manière à stabiliser l'image et, éventuellement, agir sur le réglage de stabilité du moniteur. Une fois l'image stabilisée, les réglages de lumière et contraste permettront de l'ajuster au goût de chacun. Il est possible d'avoir à réajuster le potentiomètre en cas d'images très sombres ou, au contraire, très blanches. Cependant, si le réglage de départ a été effectué correctement, cette opération ne doit pas être nécessaire.

Henri-Pierre Penel ▲

NOMENCLATURE

$R_1=R_2=R_3=R_6=R_8=R_9=$ 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge, or)

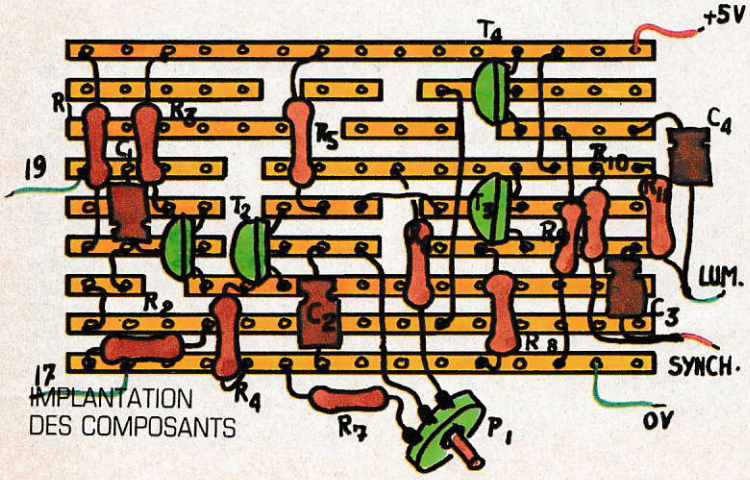
$R_4=R_7=R_{10}=R_{11}=$ 1,5 kΩ (brun, vert, rouge, or)

$C_1=C_3=$ 22 µF – 12 V

$C_2=C_4=$ 47 µF – 12 V

$T_1=T_2=T_3=T_4=$ 2N 3904

$P_1=$ 2,2 kΩ



IMPLANTATION DES COMPOSANTS

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

chute de la boule est utilisée par le programme de manière à "ranger" celle-ci en bas de l'écran. Les six premières prendront place sur sa gauche et le numéro complémentaire sur sa droite.

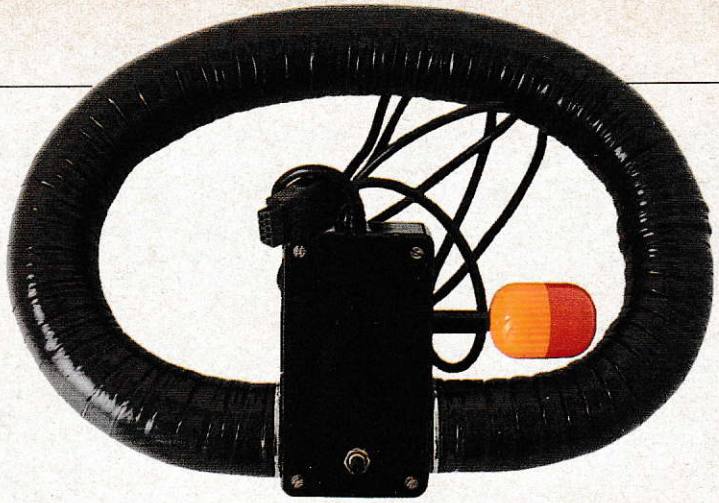
Une fois ce tirage déterminé, et après une courte pause, son résumé sera présenté sous une forme identique à celle de la disposition des grilles de jeu et le numéro complémentaire clignotera. Cela simplifiera donc le contrôle des grilles gagnantes.

Enfin le programme demandera si un autre tirage est souhaité. Si tel est le cas, sur la frappe d'une touche, le programme reviendra alors automatiquement au menu principal.

La frappe de ce programme ne doit pas poser de problème particulier. Pour son étude, nous avons utilisé un Amstrad 464. Il est donc directement utilisable sur cet appareil ainsi que sur la série 664, 6128, 464 plus, etc. Mais si vous désirez l'adapter à d'autres machines, les instructions propres à ces appareils telles que MODE, ENV ou SYMBOLE devront être modifiées. Cependant nous avons à de nombreuses reprises parlé dans *Science & Vie* de leurs fonctions, voire de leur équivalence ; nous n'y reviendrons donc pas.

En ce qui concerne son utilisation, elle est également des plus simples. Une fois le programme entièrement tapé, RUN sera demandé. Aussitôt le menu sera affiché à l'écran. Il sera dès lors possible de sélectionner ou non l'impression de fiches, puis de passer au tirage en répondant aux questions présentées par l'écran. Ce dernier se déroulera de manière totalement automatique. Une fois la grille définitive affichée, le programme rebouclera sur celle-ci jusqu'à ce qu'une touche soit frappée. Cela provoquera le retour au menu principal et permettra donc de pratiquer un second tirage.

Notons que nous n'avons pas prévu de calcul de montant des gains en fonction du nombre de boules gagnantes obtenu. Celui-ci pourra donc éventuellement être déterminé de manière arbitraire ou, si tel est votre choix, faire l'objet de l'étude d'une sous-routine complémentaire que vous n'aurez guère de mal à mettre au point par vous-même. **Henri-Pierre Penel**



Un volant pour jeux vidéo

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Si vous êtes un passionné de jeux vidéo et que les courses automobiles vous captivent tout particulièrement, vous conviendrez que les *joysticks* conventionnels ne sont guère adaptés à ce type de "sport". C'est pourquoi nous vous proposons ce mois-ci de remplacer ces derniers par une commande plus rationnelle dès qu'il s'agit de conduite, c'est-à-dire par un volant. Certes, ce montage n'aurait aucun intérêt si seule sa forme évoquait un volant ; notre but ici est que le jeu réponde lorsqu'on le tourne vers la droite ou vers la gauche. Cependant, pour des raisons évidentes de simplicité de réalisation, il était hors de question de le rendre solidaire d'un support quelconque. Il fallait donc que notre volant, bien que ne possédant qu'un fil comme unique lien avec le monde extérieur, soit en mesure de détecter la direction dans laquelle on le tourne. Pour cela nous utiliserons une astuce. Etant donné que, en position de conduite normale, un volant n'est jamais parfaitement horizontal et que nous utilisons notre jeu vidéo sur terre, nous ferons de la pesanteur terrestre notre alliée pour détecter l'angle que fait le volant par rapport à la verticale à l'aide d'une masselotte.

Partant de ces bases passons à l'étude de notre montage. Bien que faisant partie de notre rubrique électronique, il ne comportera aucun composant. Nous nous bornerons ici à réaliser une série de contacts et à effectuer le câblage de la fiche *joystick*. Pour notre part, cette réalisation a été étudiée sur une console de jeu Amstrad type GX 4000 équipée du jeu Burnin Rubber. Sa compatibilité sera donc totale avec ce jeu ainsi qu'avec les microordinateurs de la série 464 et 664 plus.

Pour réaliser notre contact chargé de commander la direction de la voiture, donc celui équipé de la masselotte, nous commencerons par démonter un potentiomètre et nous récupèrerons son curseur (patte métallique venant normalement frotter sur la piste graphitée) ainsi que les éléments métalliques assurant le guidage de l'axe. Par ailleurs, nous percerons dans une plaquette de câblage un trou d'un diamètre suffisant pour que l'axe y passe. La plaquette sera taillée de manière à venir s'encastrer dans le boîtier du potentiomètre en lieu et place de la piste graphitée. Cet ajustage sera effectué de manière à ce que les bandes conductrices soient parallèles à la direction correspondant à la mi-course du curseur. Enfin le morceau de pla-

ERRATUM

Dans la nomenclature de notre équilibreur de son (*Science & Vie* n° 879), la valeur de R_7 a été omise. Veuillez donc noter que : $R_7 = 4{,}7\ k\Omega$ (jaune, violet, rouge, or). De même pour T1, l'utilisation d'un 2N 3904 est impérative. D'autre part, pour certains téléviseurs, afin que la commutation s'effectue correctement, R14 doit être supprimée.

quette sera mis en place en orientant la face de la plaquette de câblage comportant les bandes conductrices vers le curseur. Ainsi ce dernier viendra établir un contact, soit sur les bandes placées à droite de l'axe, soit, au contraire, sur celles situées à sa gauche. Pour terminer, nous fixerons sur l'axe du potentiomètre notre masselotte grâce à un bout de fil de cuivre de forte section faisant office de bras de levier. Afin de simplifier sa fixation il est conseillé d'utiliser un potentiomètre équipé d'un axe en plastique. Ainsi il suffira de chauffer, à l'aide du fer à souder, le fil de cuivre et de l'enfoncer dans l'axe pour assurer sa fixation. Une autre solution consiste à utiliser un bouton dont la vis de serrage sera remplacée par un morceau de tige filetée du diamètre adéquat portant la masselotte à l'une de ses extrémités. Notons que cette dernière pourra par exemple être constituée simplement d'un gros plomb de pêche à la ligne voire, comme nous l'avons fait, de fil de soudure bobiné. Cet assemblage terminé, il faudra vérifier que le poids de la masselote est suffisant. Pour cela il suffira de contrôler que, lorsqu'on fait pivoter le corps du potentiomètre, la masselotte reste à peu près verticale, ceci entraînant la rotation du curseur et, par voie de conséquence, la modification des contacts établis. Si tel est le cas le "cœur" de notre dispositif sera prêt à l'emploi.

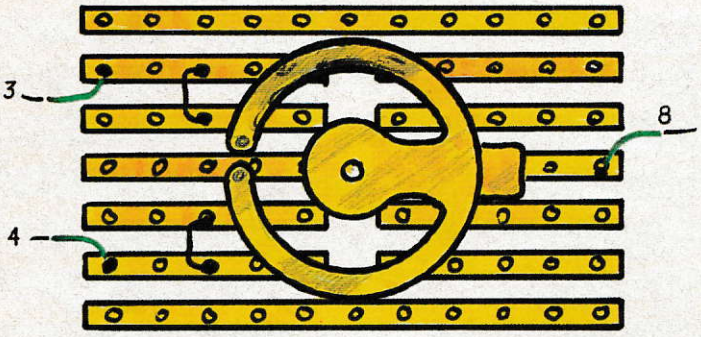
De même, nous avons souhaité faire porter par notre volant les contacts nécessaires aux commandes d'accélération et de freinage. Ici nous réaliserons deux contacts auxiliaires à l'aide de lamelles de cuivre. Les pattes de contact d'une pile pour lampe de poche usagée conviendront parfaitement pour leur réalisation. Le "commodo" sera, quant à lui, constitué d'une tige filetée de 4 mm de section. Notons que nous avons choisi ce type de disposition de manière à donner à notre volant une allure réaliste. Tout autre type de contact fera l'affaire. Enfin deux boutons-poussoirs conventionnels seront utilisés pour remplacer les touches 1 et 2 du *joystick* d'origine.

Tout cela effectué, il reste à intégrer nos divers contacts dans un boîtier et à réaliser notre volant. Pour le châssis nous avons choisi un petit boîtier en plastique noir. Les divers contacts y seront maintenus à l'aide de plaquettes de câblage. Il faudra vérifier que ses dimentions sont suffisante pour que la masselotte puisse assurer correctement sa fonction sans être bloquée trop tôt dans sa course par l'un ou l'autre des bords. En ce qui concerne le volant lui-même nous l'avons réalisé, de nouveau, à l'aide d'un morceau de tige filetée entouré d'un manchon en mousse plastique normalement destiné à l'isolation thermique des conduites d'eau chaude, son apparence finale étant donnée par de la bande adhésive pour isolation électrique.

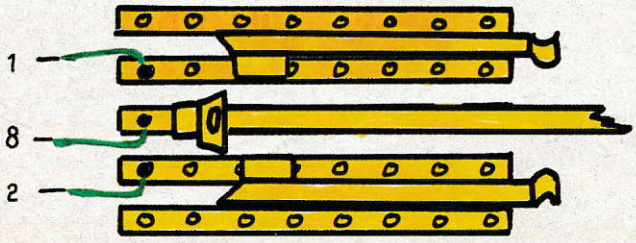
Reste, maintenant, à réaliser la connection de notre volant sur la console de jeu. Nous utiliserons pour cela une fiche Cannon au format *joystick* et un fil comportant au moins 7 conducteurs. Notons qu'il n'est pas conseillé de donner à ce dernier une longueur supérieure à 2 mètres cela afin d'éviter les parasites électriques risquant de venir perturber le bon fonctionnement du jeu. Chaque contact sera donc, d'une part, relié au contact de la fiche le concernant, à savoir droite et gauche pour les contacts de direction, haut et bas pour accélération et freinage, *fire 1* et *fire 2* pour les poussoirs et, d'autre part, au "commun". Précisons que les numéros des broches de la fiche que nous mentionnons ici concernent la console Amstrad GX 4000. Il est toutefois parfaitement possible d'utiliser ce volant sur d'autres appareils. Il faudra simplement, éventuellement, modifier l'ordre de câblage des contacts en se reportant au fascicule technique livré avec la console. De même il sera tout à fait possible de l'utiliser sur d'autres logiciels que Burnin Rubber ; il suffira de se rappeler que la rotation du volant pilote les déplacements horizontaux et le commodo les verticaux. Cela peut cependant se révéler troublant s'il s'agit, par exemple, de commander les déplacements d'un joueur de tennis.

Henri-Pierre Penel

COMMANDE DE DIRECTION

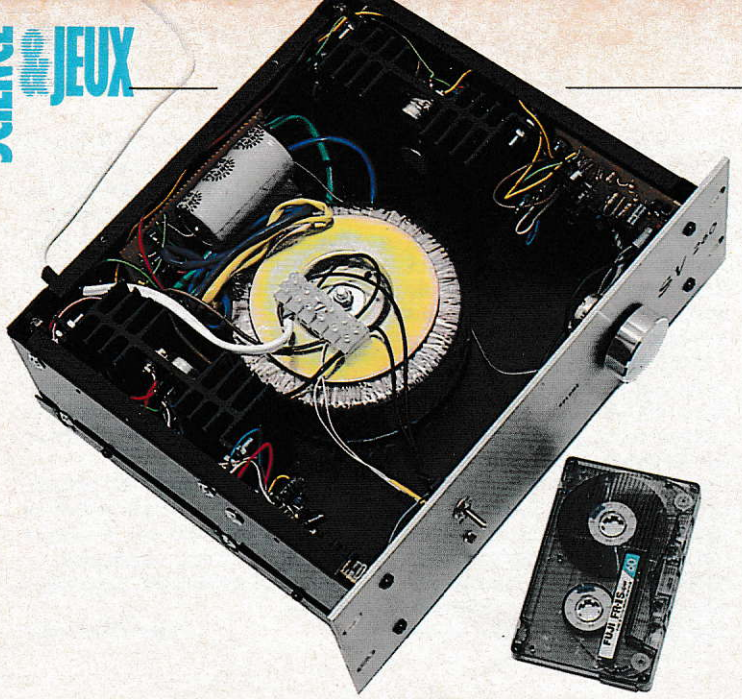


COMMODO



NOMENCLATURE :

1 fiche Cannon type joystick
2 mètres de fils 7 conducteurs
1 mètre de tige filetée diamètre 4 mm
écrous 4 mm
1 mètre de manchon d'isolation thermique pour conduite d'eau chaude
1 potentiomètre de valeur quelconque
1 plaquette de câblage
fil de cuivre rigide de forte section
1 boîtier en plastique
2 boutons poussoirs
adhésif pour isolation électrique.



Un amplificateur haute-fidélité

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Jusqu'à présent nous n'avions qu'assez peu traité d'audio. Nous comblerons donc ici ce vide. Notons d'ailleurs que cette réalisation comportera en fait trois parties distinctes : la réalisation de l'amplificateur de puissance, celle du préamplificateur-correcteur et, enfin, celle des enceintes acoustiques. Chaque élément composant cet ensemble pourra parfaitement être utilisé indépendamment des autres car les caractéristiques d'entrée et de sortie de chacun d'entre eux ont été étudiées aux normes en vigueur sur le marché. Libre donc à chacun de réaliser tout ou partie de ce montage.

Cela dit nous étudierons donc ce mois-ci l'amplificateur de puissance. Afin qu'il soit en mesure de restituer la dynamique que fournissent les lecteurs de disques compacts, nous l'avons doté d'une puissance efficace de 60 watts par canal sous 8 ohms. A propos de ce chiffre quelques commentaires sur la manière utilisée par les constructeurs pour annoncer la puissance de leurs appareils. En théorie, la seule puissance "réelle" reste la puissance efficace, parfois mentionnée RMS sur les fiches de caractéristiques. Elle correspond à la puissance que peut fournir l'amplificateur de manière permanente sur une charge déterminée en régime sinusoïdal ; dans notre cas, 60 W sous 8 Ω. Mais, bien souvent, le terme de puissance musicale est employé. En réalité, son appellation est liée au fait que, pour la restitution de musique, l'amplificateur ne délivre pas un signal d'amplitude constante. On conçoit aisément que cette dernière sera évidemment fonction de la dynamique instantanée. On détermine donc une "valeur moyenne" ne tenant pas compte des pics d'amplitude à restituer lors d'un coup de batterie par exemple, lequel sera d'ailleurs, dans ce cas précis, restitué avec un manque de dynamique et une forte distorsion. Dans la pratique, la puissance musicale annoncée est, le plus souvent, deux fois la puissance efficace. Notre amplificateur deviendrait donc un "2 fois 120 watts". Enfin on parle également parfois de "puissance totale". Ce chiffre correspond à la somme des puissances musicales soit pour nous 240 watts. De telles disparités entre les chiffres rendent compliqué l'achat d'un appareil. Seule la puissance efficace doit donc être prise en considération.

Ces quelques précisions apportées, passons à l'étude théorique de notre amplificateur. Afin de fournir 60 W notre montage devra être en mesure, pour une charge de 8 Ω, de délivrer une tension de près de 62 V, crête à crête, et sous une intensité maximale de près de 8 A, notre amplificateur ne disposant pour source que d'une tension de l'ordre du volt et, qui plus est, sous une impédance élevée donc ne pouvant débiter que très peu de courant. Ayant choisi pour notre amplificateur une impédance d'entrée de 15 kJ et une sensibilité de 600 mV, nous devrons donc amplifier simultanément tension et courant.

Pour cela nous commencerons par appliquer notre signal d'entrée à un amplificateur de tension équipé de deux transistors montés en étage différentiel. Ce dernier nous servira également, comme nous le verrons plus loin, de point de retour de la contre réaction de l'amplificateur. Celui-ci sera suivi d'un deuxième étage chargé, d'une part, d'amplifier encore la tension et, d'autre part, de séparer notre signal en deux et d'adjoindre à chacune de ces nouvelles tensions une composante continue compatible avec la polarisation des étages de sortie. Ces derniers comportent 4 transistors. Les deux premiers sont câblés en générateurs de courant et piloteront les bases des transistors de puissance. Ces derniers, montés en pus pull complémentaire, permettront d'obtenir le courant nécessaire en sortie. La tension de contre réaction, c'est à dire d'asservissement du montage indispensable pour obtenir un faible taux de distorsion, sera prélevée en ce point puis renvoyée vers l'étage différentiel par l'intermédiaire d'un jeu de résistances fixant le gain global de l'amplificateur.

Reste que notre appareil devra disposer d'une source de tension continue pour être en mesure de fonctionner. Il nous faudra donc également réaliser une alimentation. Afin de limiter le nombre de condensateurs nécessaires à sa

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

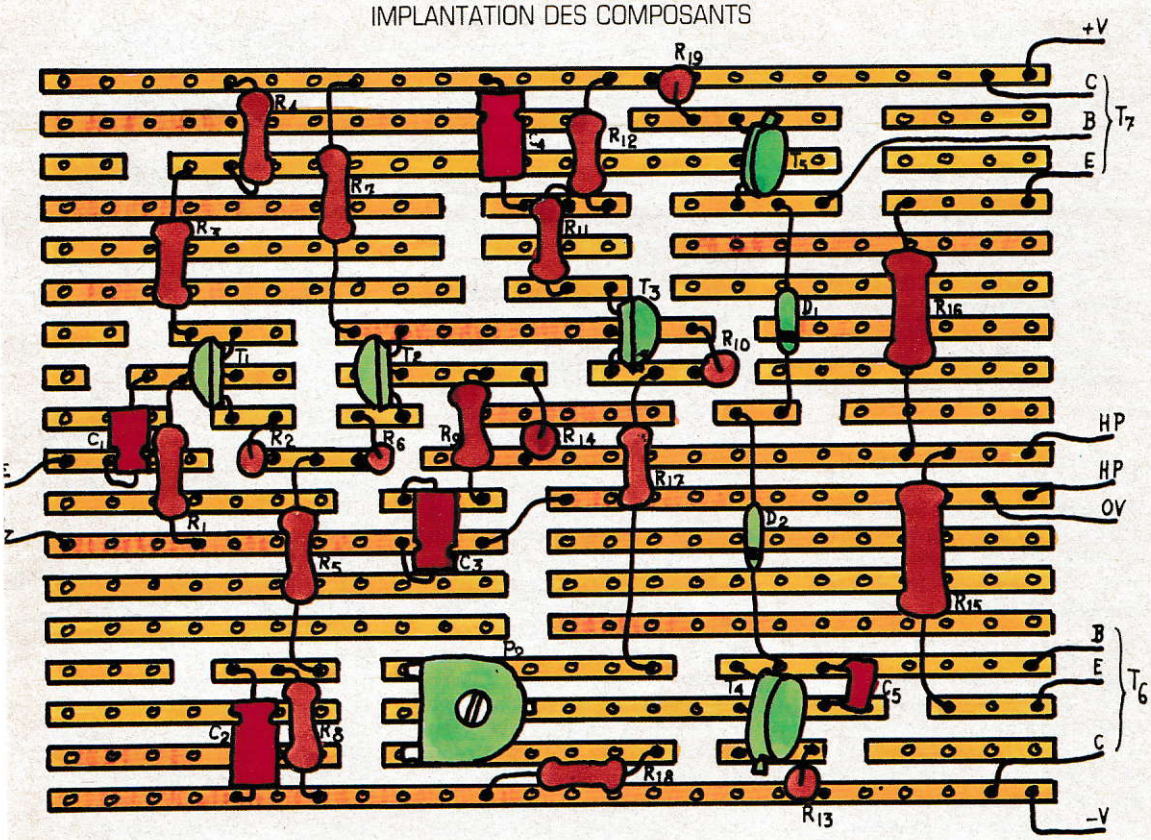
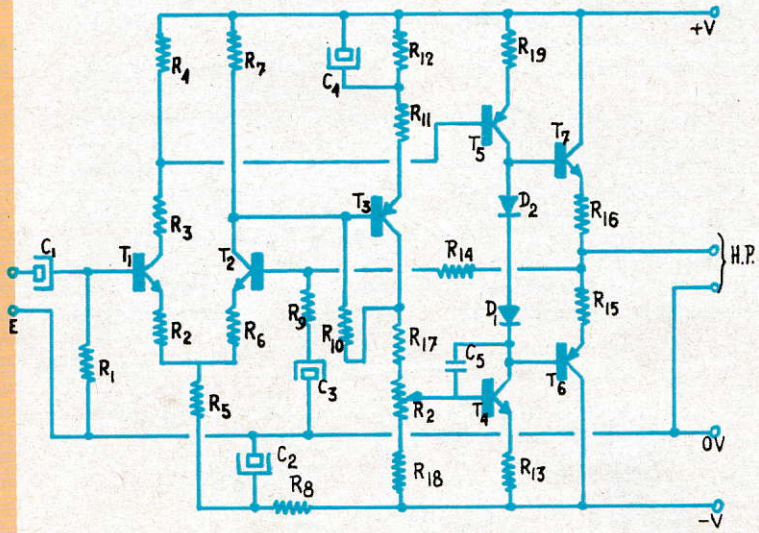


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1= 47 KΩ
R_2= R_6= 22 Ω
R_3= 6,8 KΩ
R_4= 3,3 KΩ
R_5= 15 KΩ
R_7= R_{12}= R_{17}= 10 KΩ
R_8= 4,7 KΩ
R_9= 1 KΩ
R_{10}= R_{14}= 47 KΩ
R_{15}= R_{16}= 0,47 Ω 5 W
R_{18}= 1,8 KΩ
R_{19}= R_{13}= 220 Ω

C_1= C_2= 10 µF 35 V
C_3= C_4= 22 µF 35 V
C_5= 150 pF

T_1= T_2= 2 N 3904
T_3= 2 N 3906
T_4= 2 N 1711
T_5= 2 N 2905
T_6= MJ 2501
T_7= MJ 3001
T_2= 470 Ω
P_2= 470 Ω
P_1 (VOLUME ENTREE) = 22 KΩ

réalisation et également afin d'améliorer son rapport signal sur bruit nous avons décidé d'alimenter cet amplificateur de manière symétrique, c'est-à-dire à partir de deux tensions de valeurs identiques mais de signes opposés par rapport au 0 volt. Le cœur de cette alimentation sera bien évidemment le transformateur. Or il s'agit là d'un composant très cher. Nous devrons donc le calibrer au plus

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

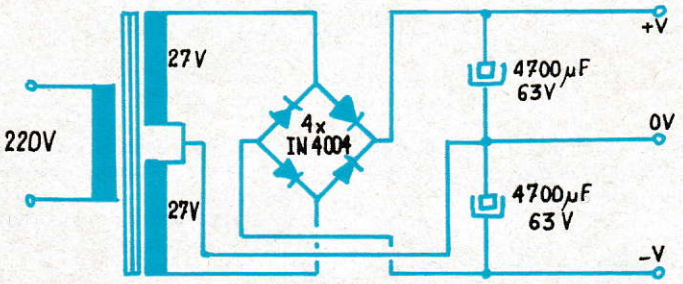
△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

juste. Il coûtera de toute façon plus cher que tout le restant de l'électronique. Nous avons arrêté notre choix sur un transformateur 2 fois 27 volts 150 VA. Un pont diode et deux condensateurs permettront d'obtenir nos tensions continues. Notons qu'à vide, c'est-à-dire en l'absence de signal, les tensions disponibles seront de + et − 42 volts, tensions bien supérieures à celles nécessaires. Cependant, le rendement de tout amplificateur de puissance de ce type "plafonne" aux alentours de 60 %. La puissance théorique de notre transformateur devrait donc être de 2x60x100/60 soit 200 VA. Nos tensions d'alimentation s'effondreront donc dès que de la puissance sera demandée mais elles resteront suffisantes pour assurer la puissance annoncée.

Le câblage de cet amplificateur ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra cependant veiller à bien respecter la polarité des divers composants ainsi que de bien réaliser les coupures de bandes conductrices aux emplacements mentionnés. Pour une réalisation stéréophonique, les montages des deux canaux étant identiques, les schémas que nous donnons ne concernent que l'une des deux voies. Précisons qu'il sera indispensable d'équiper les transistors de puissance de radiateurs de refroidissement. Ces derniers devront être équipés d'isolateurs. Le boîtier métallique des transistors se trouvant directement relié aux tensions d'alimentation, l'absence d'isolation provoquerait donc un court-circuit franc — ce qui n'est évidement pas le but recherché. Enfin, avant d'être totalement prêt à être utilisé, un réglage sera effectué sur chaque amplificateur : il s'agit de l'ajustage de la tension de repos. Cette opération est très simple à effectuer. Une fois entièrement câblé, l'amplificateur sera mis sous tension sans connecter ni enceintes acoustiques ni source. Un voltmètre sera connecté sur la sortie et on jouera sur P2 de manière à amener la tension délivrée à 0 volt. Il faudra progressivement changer de calibre sur le voltmètre jusqu'a travailler sur le plus sensible. Si l'on ne dispose pas de ce type de matériel, une autre solution, bien que moins précise, peut être employée. Un casque sera connecté à la sortie, puis P2 sera ajusté de manière à ce que le bruit de fond perçu dans le casque soit aussi faible que possible. Une fois ce réglage terminé, l'appareil sera prêt a être utilisé.

Pour habiller cet amplificateur, il faudra prévoir un boîtier comportant des aérations, par exemple un boîtier métallique de marque ESM type midi rack ; cependant, ceci n'est absolument pas un impératif. Seul le plastique est à déconseiller en raison des risques de déformations liés à la chaleur dégagée par les transistors de puissance.

Henri-Pierre Penel



ALIMENTATION

Les amas du printemps

JOURNAL DE L'ASTRONOME

Notre galaxie, comme toutes les autres d'ailleurs, est constituée de masses de gaz et d'étoiles. Ces dernières sont parfois isolées mais, le plus souvent, elles sont regroupées. Lorsque l'association ne compte que deux à six ou sept membres, ce sont des étoiles multiples, où chacune orbite autour des autres. Quand il y a des groupes plus importants, de plusieurs centaines, ce sont des amas stellaires.

L'un des plus célèbres est certainement l'amas des Pléiades. On peut l'observer de l'automne au printemps, dans la constellation du Taureau, et ce à l'œil nu, sans l'aide d'un instrument. Les anciens l'avaient déjà remarqué. Les Chinois, plus de 2300 ans avant notre ère, le mentionnent. On en trouve la trace dans les récits des civilisations chaldéenne, hindoue, grecque, romaine, maya ou aztèque. Homère et Hésiode le citent, ainsi que la Bible.

Une bonne vue permet de distinguer sept étoiles et c'est pourquoi les anciens y virent les sept filles d'Atlas et de Pléione. Ils donnèrent ainsi à chaque étoile le nom des filles mythologiques : Alcyone, Electre, Maïa, Mérope, Taygète, Celno et Astérope. En fait, cet amas compte plus de sept étoiles et peut constituer un bon test de vision puisqu'une vue exceptionnelle arrive à distinguer 11 étoiles. Le premier à atteindre ce record fut le tuteur de Képler, Maestling, qui en publia une carte en 1579. Quelques dizaines d'années plus tard, en 1610, Galilée, avec sa lunette, portait le nombre à 36. Hooke, utilisant un télescope de 5 cm de diamètre, modeste instrument d'amateur de nos jours, en distingua 76. Max Wolf, avec l'astrographe de l'Observatoire de Paris, identifia plus de 600 étoiles faisant partie de l'amas, en 1876. Les photographies les plus récentes permettent d'en dénombrer près de 2 000 !

fournitures pour travaux manuels au Bon Marché de Paris. Avec un cutter, on creusera le logement d'un aimant ferrite Arelec (9x11x13). Avant d'y introduire l'aimant, on fabriquera une tige torsadée en fil de cuivre se terminant en anneau. On introduira cette tige dans un trou préalablement percé avec une aiguille, et passant par le centre de la sphère perpendiculairement à l'axe de l'aimant (attention, cet aimant est polarisé selon sa plus petite épaisseur et l'une ou l'autre de ses faces 11x13 doit pouvoir se présenter devant le noyau de la bobine (***figure 11***). On collera l'aimant dans son logement de polystyrène expansé avec de la colle Uhu-Por : toute autre dissoudrait le polystyrène. La sphère sera ensuite peinte avec une gouache fluorescente rose vif — prévoir au moins trois couches.

— Si l'on ne peut se procurer une sphère en polystyrène expansé, on pourra à la rigueur en tailler une dans un emballage ou, plus simplement, fixer l'aimant comme indiqué ***figure 11*** à l'aide d'une rondelle d'étain — récupérée sur le capuchon d'une bonne bouteille : les autres sont en aluminium ou en plastique — et d'un anneau fabriqué avec du fil de laiton ou de cuivre.

L'aimant sera ensuite noyé dans une boule de pâte à modeler, voire de pain. Toutefois, étant donné la densité de ces matériaux, on se contentera d'un diamètre de 20 à 25 mm. Un second anneau confectionné de la même façon sera fixé à un trou foré à l'extrémité de la potence (***figure 13***).

Après avoir mis en place le module bobine garni d'une pile, il faudra relier la potence à la sphère avec un fil de nylon (25 à 30/100) dont on réglera la longueur de telle sorte que l'aimant se trouve à 1 ou 2 mm de la partie supérieure du noyau. Si tout est correct, dès qu'on donnera une légère impulsion au pendule, il se mettra à osciller et cette oscillation persistera très longtemps.

Si son ampleur était trop grande, au point que la sphère heurte le montant vertical de la potence, on pourra essayer de modifier le plan d'oscillation en tordant légèrement l'anneau de suspension. Sinon, on augmentera l'entrefer en raccourcissant le fil de suspension.

Renaud de La Taille
Modèle Pierre Courbier

Un pré-amplificateur mélangeur

ELECTRONIQUE AMUSANTE

Le mois dernier nous vous avons proposé de réaliser la "tête de puissance" de notre amplificateur. Comme nous vous l'avions précisé alors, cette dernière pouvait être utilisée de manière autonome en lieu et place du casque d'un baladeur ou de tout autre appareil équipé d'une sortie casque ou ligne.

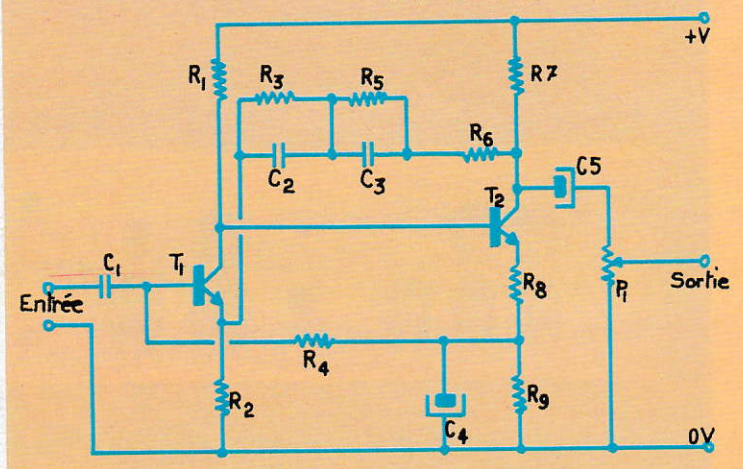
Ce mois-ci nous nous attacherons donc à la réalisation du préamplificateur. Ici encore, afin qu'il présente un quelconque intérêt a être utilisé de manière autonome, nous l'avons équipé d'office de possibilités de mixage des entrées. C'est-à-dire qu'au lieu de disposer d'un sélecteur pour choisir la source à écouter, celle-ci sera directement accessible par l'intermédiaire d'un potentiomètre. Il sera donc possible de réaliser des fondus enchaînés entre deux sources. Cinq sources différentes pourront ainsi être mélangées, à savoir tourne-disque (TD), lecteur de disques compacts (CD), magnétophone (MG), tuner (TU) et télévision (TV).

Hormis cette particularité, les autres fonctions de notre préamplificateur resteront tout à fait conventionnelles. Il comportera un correcteur de tonalité ainsi qu'un filtre baptisé "BBX". Le but de ce dernier est de remonter les extrêmes graves du spectre sonore afin de compenser le faible rendement des haut-parleurs à ces fréquences.

Ces quelques précisions apportées, passons à l'étude de ce montage. En fait nous distinguerons 6 types de modules électroniques différents : le correcteur tourne-disque, les adaptateurs CD et MG, les entrées TU et TV, le correcteur de tonalité, le mélangeur et enfin l'alimentation.

Le correcteur TD. Le signal que délivrent les têtes de lecture est, d'une part, d'une très faible amplitude par rapport aux autres et, d'autre part, sa bande passante n'est pas linéaire. C'est-à-dire que les graves sont restitués avec une amplitude moindre que celle des aigus, suivant une courbe de répartition de fréquences dite courbe RIAA. Afin, lors de la restitution de la musique, de retrouver un spectre sonore équilibré, l'entrée TD devra effectuer la correction inver-

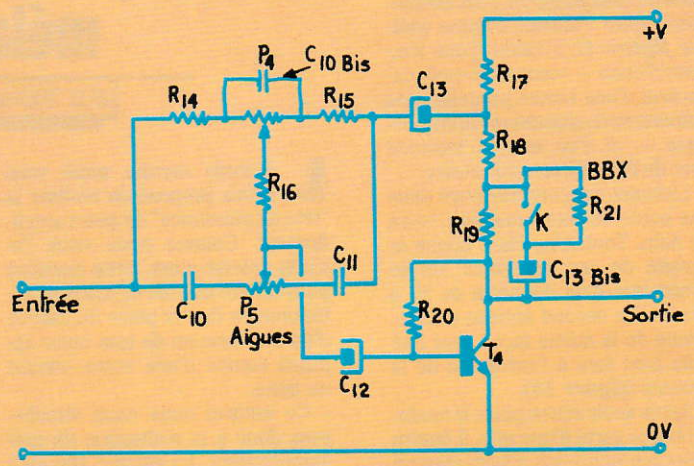
CORRECTEUR TD



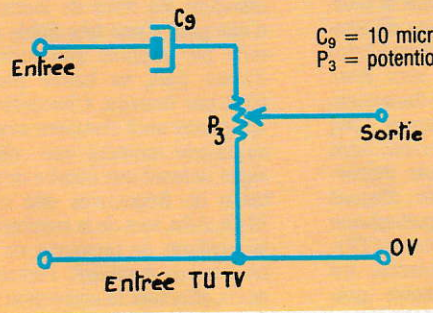
R_1 = 220 kilohms (rouge, rouge, jaune, or)
R_2 = R_9 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R_3 = 470 kilohms (jaune, violet, jaune, or)
R_4 = R_5 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R_5 = R_6 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R_6 = R_7 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_8 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
C_1 = 470 nanofarads
C_2 = 6,8 nanofarads
C_3 = 1,5 nanofarads
C_4 = 100 microfarads, 12 volts
C_5 = 10 microfarads, 12 volts
T_1 = T_2 = 2N 3904
P_1 = potentiomètre 22 kilohms

CORRECTEUR DE TONALITÉ

R_{14} = R_{15} = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_{16} = 15 kilohms (brun, vert, orange, or)
R_{17}= 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R_{18} = R_{19} = 1,5 kilohm (brun, vert, rouge, or)
R_{20} = 680 kilohms (bleu, gris, jaune, or)
R_{21} = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
C_{10} = C_{11} = 4,7 nanofarads
$C_{10\ bis}$ = 33 nanofarads
C_{12} = C_{13} = 10 microfarads, 12 volts
$C_{13\ bis}$ = 3,3 microfarads, 12 volts
T_4 = 2N 3904
P_4 = potentiomètre 47 kilohms linéaire
P_5 = potentiomètre 22 kilohms linéaire



ENTRÉES TU ET TV



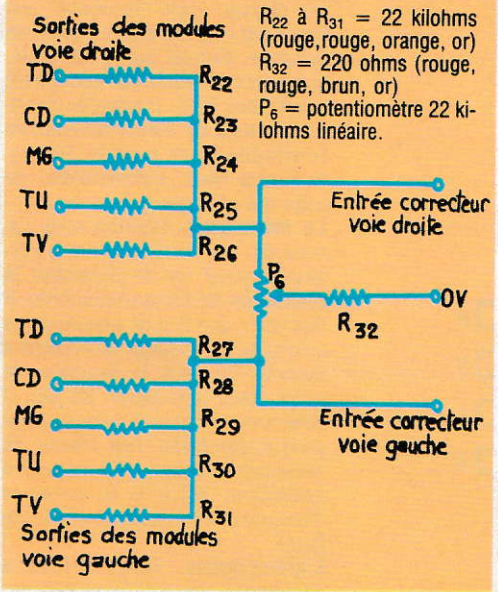
C_9 = 10 microfarads, 12 volts
P_3 = potentiomètre 10 kilohms

ALIMENTATION

R_{40} = R_{41} = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
C_{19} = 1000 microfarads, 40 volts
C_{20} = C_{21} = 470 microfarads, 25 volts
D_1 = D_2 = D_3 = D_4 = 1N 4004
D_6 = D_7 = diodes zenner, 12 volts
Tr = transformateur 220 V/24 volts, 5 VA
T_5 = 2N 1711

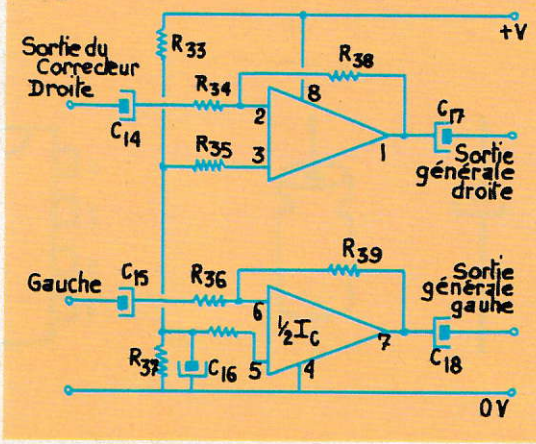
MÉLANGEUR/BALANCE

R_{22} à R_{31} = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R_{32} = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
P_6 = potentiomètre 22 kilohms linéaire.



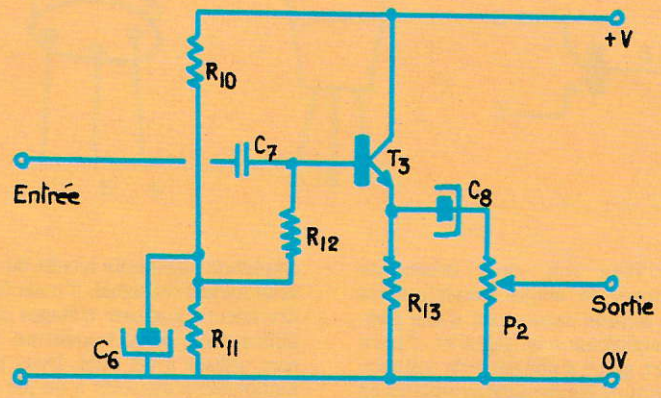
ETAGE DE SORTIE

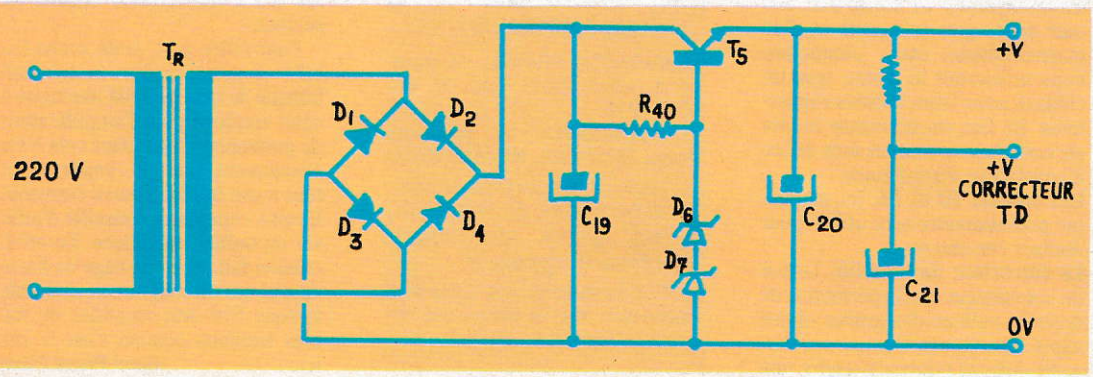
R_{33} = R_{37} = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_{34} = R_{35} = R_{36} = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R_{38} = R_{39} = 100 kilohms (brun, noir, jaune, or)
C_{14} = C_{15} = C_{16} = C_{17} = 10 microfarads, 12 volts
IC = MC 1458

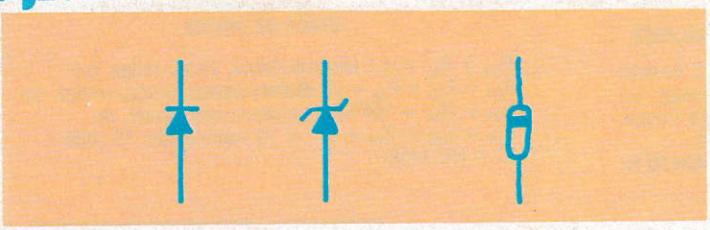


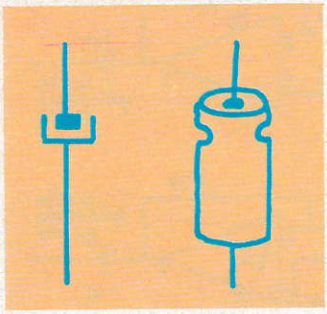
ADAPTATEURS CD ET MG

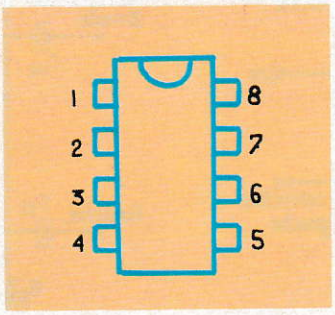
R_{10} = R_{11} = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R_{12} = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R_{13} = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
C_6 = C_8 = 10 microfarads, 12 volts
C_7 = 470 nanofarads
T_3 = 2N 3904
P_2 = potentiomètre 22 kilohms

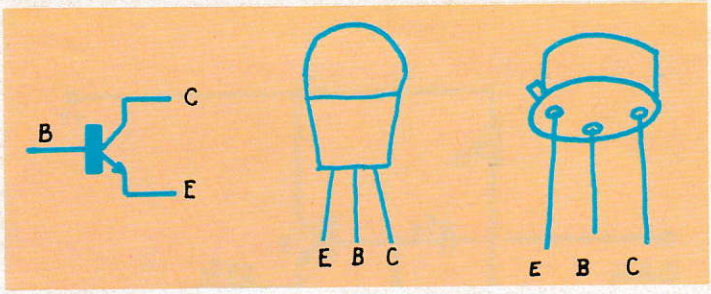












se. Pour cela, deux transistors montés en étages amplificateurs de tension assureront, d'une part, l'amplification du signal et, d'autre part, grâce à une série de résistances et de condensateurs montés en "contre-réaction", se chargeront de la correction RIAA.

Les adaptateurs CD et MG. Les caractéristiques de sortie d'un lecteur de disques compacts et d'un magnétophone étant identiques, nous utiliseront le même type de câblage pour leurs entrées respectives. En fait, un transistor monté en collecteur commun fera office d'adaptateur d'impédance.

Les entrées TU et TV. Ici, un simple potentiomètre sera utilisé pour réaliser ces entrées.

Le correcteur de tonalité. Le but de cet élément est de permettre de doser le volume des graves et des aigus séparément. Comme ces derniers doivent pouvoir prendre une amplitude supérieure à celle du niveau moyen du signal, il nous faudra encore disposer d'étages amplificateurs. Deux transistors seront utilisés à cet effet. Deux potentiomètres associés à un jeu de résistances et de condensateurs assureront le réglage de tonalité. Ce câblage type "baxendal" est tout a fait courant dans ce genre de montage. Notons que c'est également sur ce module que sera greffé notre filtre BBX. Il agira en modifiant le taux de contre-réaction de l'ensemble de ce module. Son action sera donc indépendante de celle des réglages graves aigus.

Le mélangeur. Comme nous l'avons dit, la vocation de notre pré-amplificateur est de permettre la réalisation de fondus enchaînés. Il faut donc que l'un de nos modules se charge du mélange des diverses entrées. Ce sera la fonction de notre étage mélangeur. En fait, il sera purement passif puisque composé uniquement d'un réseau de résistances. Notons qu'il permettra également, grâce à la présence d'un potentiomètre, d'ajuster la balance.

L'alimentation. Enfin, il reste à alimenter notre pré-amplificateur. Ici, afin d'améliorer son rapport signal/bruit, nous réaliserons une petite alimentation stabilisée. Cette dernière, très simple, utilisera des diodes Zenner en tant que références de tension. Deux transistors permettront d'obtenir un débit de courant suffisant pour le fonctionnement de notre montage.

Réalisé à l'aide de composants extrêmement courants, le câblage de ce pré-amplificateur ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra cependant prendre soin de bien respecter le brochage des transistors ainsi que la polarité des diodes Zenner et des condensateurs chimiques. De même, les plus grandes précautions seront prises en ce qui concerne l'isolation des connexions du primaire du transformateur ; ces dernières étant directement reliées au secteur.

Pour notre part, nous avons habillé ce montage d'un boîtier métallique de la série ESM identique à celui employé pour l'amplificateur de puissance. Cependant cela n'est absolument pas un impératif et tout autre boîtier pourra convenir. Il reste cependant conseillé d'utiliser un boîtier métallique. En effet, celui-ci fait office de cage de Faraday, ce qui est toujours souhaitable lorsque l'on doit amplifier de faibles tensions comme c'est le cas ici.

Henri-Pierre Penel

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Un adaptateur pour micro ou instrument

ELECTRONIQUE AMUSANTE

La grande majorité des chaînes haute-fidélité, y compris celle que nous vous avons proposé de réaliser ces derniers mois, ne comportent pas d'entrée micro. Impossible donc de les utiliser directement pour, par exemple, l'animation d'une soirée. De même, de nombreux lecteurs nous ont demandé s'il était possible de raccorder une guitare électrique à ce type de matériel. Tel quel notre amplificateur ne le permet pas. Mais nous vous proposons de réaliser ce mois-ci un adaptateur qui permettra de combler cette lacune.

Notons que le signal délivré par une guitare électrique étant très proche de celui d'un micro il sera parfaitement possible d'utiliser notre montage pour l'une ou l'autre de ces adaptation. En fait, sa fonction se borne à amplifier la tension d'origine fournie par l'instrument ou le micro de manière à ce qu'elle soit d'une amplitude suffisante pour pouvoir être directement appliquée à l'entrée auxiliaire de l'amplificateur. Notons au passage que, suivant l'appareil utilisé, à cette entrée peuvent être associées différentes dénominations. Les plus courantes portent le nom d'"auxiliaire", "line" ou "monitor". Peuvent également être utilisées les entrées marquées "tuner", "magnétophone" ou "CD" si les précédemment citées sont absentes. Précisons enfin que, notre montage utilisant une entrée précise, il ne sera pas possible, sauf si l'appareil offre d'origine cette possibilité, de réaliser de mixage entre voix ou instrument et une autre source. Ces quelques précisions apportées passons à l'étude théorique de cet adaptateur.

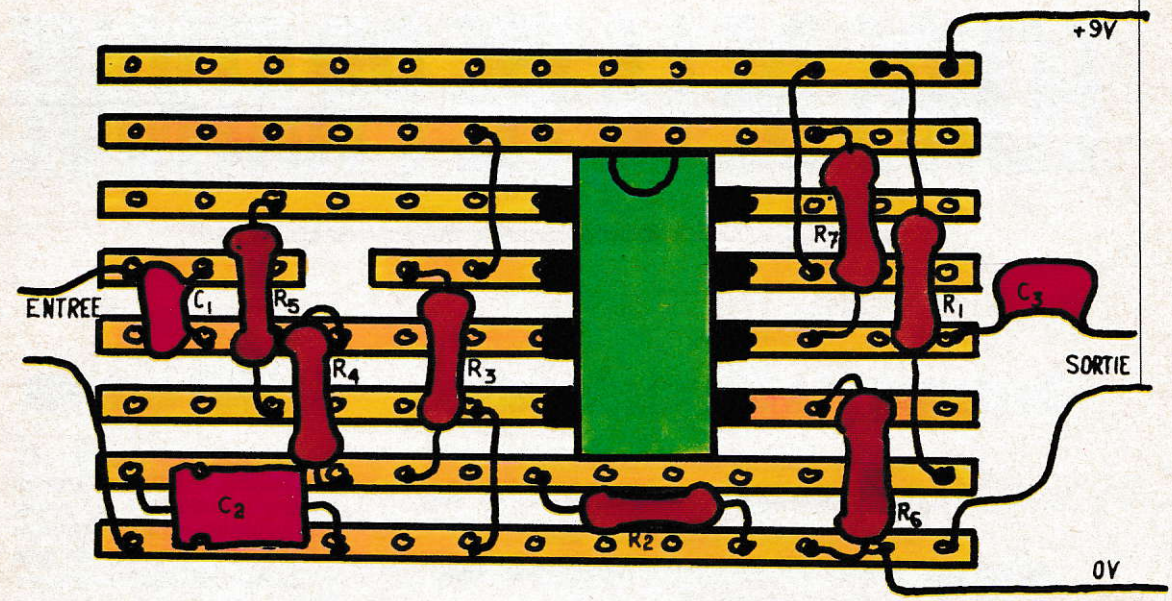
Comme nous l'avons dit plus haut sa vocation est d'amplifier la tension de notre signal. En effet la tension délivrée par un micro, qu'il soit destiné à la parole ou qu'il équipe une guitare, est de l'ordre de 2,5 millivolts. Or, afin de fonctionner correctement, l'entrée de l'amplificateur doit être attaquée par un signal d'une amplitude au moins égale à 250 millivolts. De ces deux chiffres nous pouvons immédiatement déduire que notre signal d'origine devra être multiplié par 100 : nous utiliserons un amplificateur opérationnel à cet effet. Son montage restera d'ailleurs tout à fait conventionnel. Nous commencerons par utiliser deux résistances et un condensateur de manière à créer la tension de référence fictive nécessaire à sa polarisation, puis nous rebouclerons ce circuit en contre-réaction, ici encore grâce à un jeu de résistances, de manière à lui donner le gain approprié. Enfin deux condensateurs, l'un placé sur son entrée, l'autre sur sa sortie, permettront de préserver la stabilité des tensions continues de polarisation lors de son raccordement au micro, d'une part, et à l'amplificateur, d'autre part.

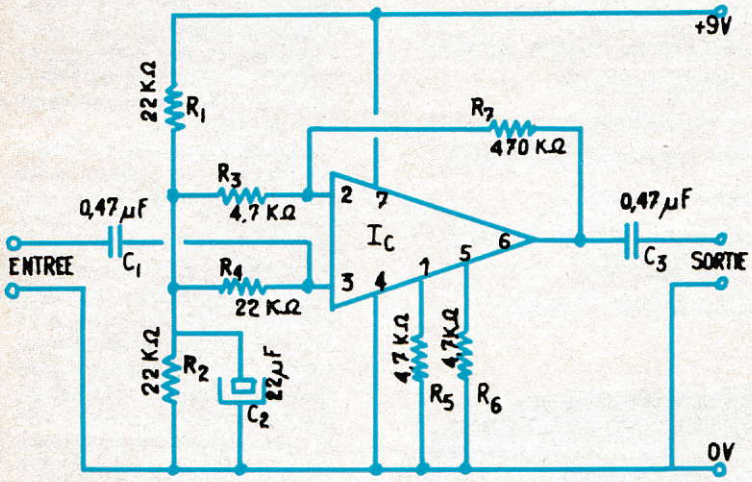
Etant donné la très faible consommation électrique de ce montage nous l'alimenterons directement à l'aide d'une simple pile 9 volts. Notons que, bien qu'il soit possible d'utiliser un petit adaptateur secteur délivrant une tension comprise entre 6 et 12 volts, ce dernier risque d'engendrer des ronflements parasites. Il reste toutefois possible de les atténuer très fortement en câblant un condensateur chimique de 2 200 microfarads 16 volts directement entre le + alimentation et le 0 volt.

Au départ cette réalisation est monophonique. Cependant, afin de couvrir toute la puissance de l'amplificateur, et donc d'utiliser ses deux canaux simultanément, nous vous conseillons de munir l'adaptateur de deux fiches de sortie, une pour chaque canal, montées en parallèle.

Si toutefois vous souhaitez profiter de la stéréophonie il suffira de réaliser ce câblage deux fois.

Un câblage simple et à la portée de tous pour ce préamplificateur





OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

NOMENCLATURE

$R_1 = R_2 = R_4 = 22$ K Ω (rouge, rouge, orange, or)
$R_3 = R_5 = R_6 = 4,7$ K Ω (jaune, violet, rouge, or)
$R_7 = 470$ K Ω (jaune, violet, jaune, or)

$C_1 = C_3 = 0,47$ µ F
$C_2 = 22$ µ F 12 volts

I_C = UA 741 C

Le câblage de cet adaptateur ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra cependant prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette de câblage sous le circuit intégré ainsi qu'aux emplacements mentionnés sur le schéma de câblage.

De même il faudra veiller à bien respecter le brochage de ce dernier ainsi que la polarité des condensateurs. En ce qui concerne les fiches de connexion il faudra les choisir d'un modèle compatible avec celui utilisé tant par l'amplificateur que par le micro. Généralement micros et instruments sont équipés de fiches "Jack" de 7 mm et les amplificateurs de fiches RCA. Il est conseillé de vérifier ce point avant leur achat. Afin de limiter les ronflements intempestifs il faudra réaliser leur liaison à la plaquette de câblage à l'aide de fil blindé dont la tresse métallique sera reliée au 0 Volt. Ces quelques précautions étant prises, le montage devra fonctionner dès sa mise sous tension. **Henri-Pierre Penel** ▲

Transformez votre autoradio en chaîne Hi-Fi d'appoint

ELECTRONIQUE AMUSANTE

Actuellement la très grande majorité des autoradios sont équipés de tiroirs anti-vol. Il est donc particulièrement facile de les démonter afin de les ramener à son domicile sans avoir à bricoler longuement les connections effectuées sur le véhicule.

Cependant, ainsi privé d'antenne, d'alimentation et de haut-parleur, s'il est à l'abri de toute tentative de vol, l'appareil n'en est pas moins parfaitement inutilisable — ce qui est particulièrement dommage puisque, équipé de son lecteur de cassettes et de sa radio, il pourrait constituer une petite chaîne Hi-Fi d'appoint lors de vacances par exemple. La petite réalisation que nous vous proposons ce mois-ci permettra de combler cette lacune.

En fait, sur le plan électronique, l'essentiel de la réalisation concernera le câblage d'une alimentation capable de transformer le courant issu du secteur (220 volts) en une tension continue stabilisée de 14 volts. De plus, afin de garantir une autonomie totale à notre réalisation, un jeu de batteries cadmium-nickel, se rechargeant automatiquement en présence du secteur, est prévu. Ainsi, une fois enquillé dans notre adaptateur, l'autoradio sera en mesure de fonctionner, soit sur secteur, soit à la manière d'un combiné portatif.

Le cœur de notre alimentation secteur sera, comme on peut s'y attendre, un transformateur 220 volts/12volts/25 VA. La tension issue du secondaire de ce dernier sera, en premier lieu, redressée par quatre diodes montées en pont, puis filtrée par un condensateur. Sur ce dernier nous obtiendrons donc une tension continue, mais non stabilisée, d'environ 17 volts. Afin de la transformer en 14 volts, nous utiliserons un transistor de puissance en tant que stabilisateur. Notons au passage que si nous avons choisi d'alimenter l'autoradio en 14 volts et non 12, c'est pour qu'il soit dans des conditions de fonctionnement aussi proches que possible de celles rencontrées à bord d'un véhicule en train de rouler. En effet, dans ce cas, l'alternateur tourne et, afin de la recharger, fait grimper la tension de batterie aux alentours de 15 volts. En ce qui concerne notre transistor, afin qu'il puisse remplir correctement son rôle de stabilisation, il est indispensable de lui fournir une tension de référence. Celle-ci sera obtenue à l'aide d'une diode zenner.

Le jeu de batteries assurant l'autonomie du système sera, quant à lui, câblé en sortie de l'alimentation principale. Une diode montée en parallèle sur une résistance permet d'assurer automatiquement l'utilisation ou la mise en charge de ces dernières en fonction de la présence, ou de l'absence, du secteur. Précisons qu'à la suite d'une décharge complète des batteries, il sera nécessaire de laisser notre montage raccordé au secteur, muni de l'autoradio ou non, durant au moins 10 heures afin de retrouver la charge d'origine.

Le câblage de cet adaptateur, étant donné le nombre relativement réduit de composants qu'il comporte, ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra simplement prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette de câblage aux emplacements indiqués, de respecter la polarité des diodes et des condensateurs ainsi que le brochage du transistor de puissance. Il sera d'ailleurs indispensable d'équiper ce dernier d'un radiateur afin d'évacuer la chaleur qu'il dégage lors du fonctionnement de l'autoradio, surtout s'il fonctionne à volume élevé.

Enfin, étant donné la présence du secteur, un soin tout particulier devra être apporté à l'isolation des contacts du primaire du transformateur.

D'autre part précisons que, si la présence de batteries ne semble pas se justifier pour l'utilisation que vous souhaitez faire de ce montage, leur présence n'est absolument pas indispensable pour une utilisation sur secteur uniquement. Il sera donc parfaitement possible de les supprimer purement et simplement. Nous vous conseillons tout de même de câbler d'origine le boîtier destiné à les recevoir. Ainsi ils sera simple de n'y introduire les batteries qu'en cas de besoin.

De même, pour une utilisation occasionnelle hors secteur, il est

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

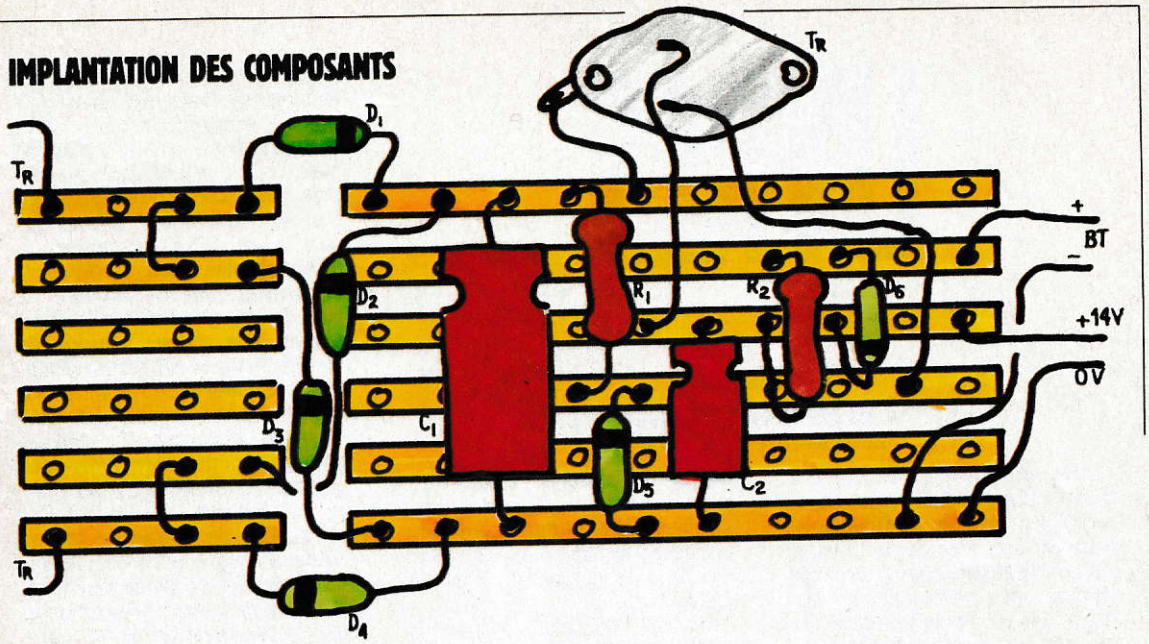
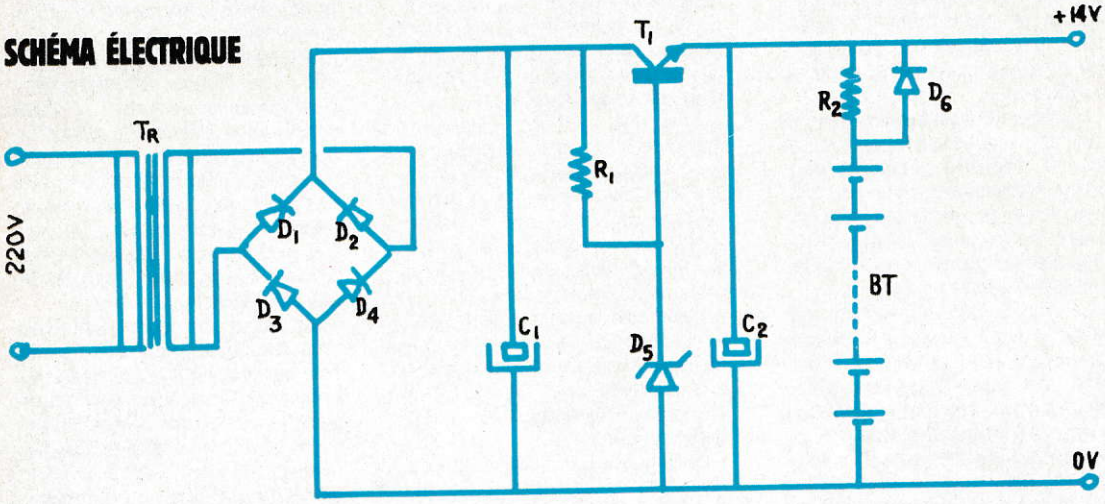


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE :

R_1 = 470 Ohms (jaune, violet, brun, or)
R_2 = 220 Ohms (rouge, rouge, brun, or)
C_1 = 4 700 microfarads 25 volts
C_2 = 470 micro farads 25 volts
$D_1 = D_2 = D_3 = D_4 = D_6$ = 1 N 4004
D_5 = zenner 15 volts
T_1 = MJ 3000
BT = 8 batteries Cd-Ni montées en série
Tr = transformateur 220V - 12V, 25 VA
Hors plaquette de câblage : 2 HP pour autoradio, un tiroir antivol, une antenne télescopique.

parfaitement possible d'utiliser de simples piles en lieu et place des batteries. Cependant, dans ce dernier cas, il ne faudra pas oublier de les retirer du boîtier avant d'utiliser de nouveau l'appareil sur secteur, cela afin d'éviter leur détérioration.

Pour notre part nous avons fixé l'alimentation dans un boîtier en bois de dimensions suffisantes pour pouvoir recevoir également le tiroir antivol ainsi que deux haut-parleurs. Cette solution permet de constituer un ensemble compact rappelant un radiocassette portable conventionnel. Cependant une telle disposition n'est absolument pas impérative et vous pourrez laisser libre cours à votre imagination pour réaliser un boîtier de la forme que vous souhaitez. Il n'est cependant pas conseillé de lui donner des dimensions trop réduites. En effet n'oublions pas qu'il fait office de caisse de résonance pour les haut-parleurs. Des dimensions trop faibles risquent de nuire à une restitution satisfaisante des graves.

Henri-Pierre Penel ▲

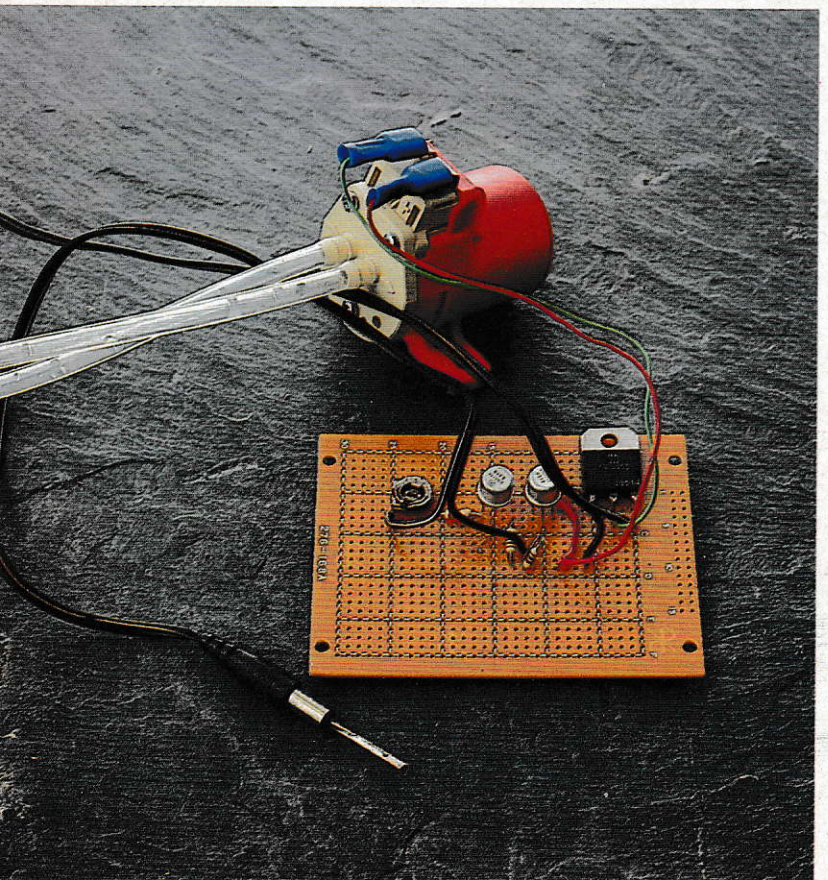
N'abandonnez plus vos plantes vertes

ELECTRONIQUE AMUSANTE

Que se soit en période de vacances, ou par simple négligence, il n'est pas rare d'oublier l'arrosage des plantes d'intérieur. Inversement, un arrosage excessif a tendance à provoquer le pourrissement des racines ou le surdéveloppement de racines aquatiques. Dans les deux cas la malheureuse plante en souffre et meurt généralement, terrassée par la soif ou noyée. Le montage que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci devrait permettre à bien des appartements d'éviter que leur décor paysager semble directement inspiré d'une épreuve du Paris-Dakar.

Cette réalisation se composera d'un détecteur électronique d'humidité associé à une petite pompe à eau. Afin qu'elle puisse être autonome, ainsi que pour des raisons de sécurité, nous avons choisi de l'alimenter en basse tension (12 volts). Nous utiliserons donc une pompe pour lave-glaces de voiture.

De son coté, également alimenté en 12 volts, le détecteur d'humidité fonctionnera à la manière d'un interrupteur chargé de commander l'alimentation électrique de la pompe en fonction du taux d'humidité détecté par sa sonde. Précisons enfin que, pour s'adapter au mieux à chaque type de plante et donc à ses besoins en eau, un réglage de sensibilité permettra de choisir le seuil d'arrosage. D'une manière générale ce type de fonctionnement est bien préférable à celui d'un simple programmateur horaire. En effet, hygrométrie et température peuvent modifier sensiblement les besoins en eau de la plante. Un programmateur ne prendrait pas en compte cet aspect du problème.



Ces quelques précisions apportées passons maintenant à l'étude théorique de notre montage. Le capteur sera, en fait, composé de deux simples conducteurs électriques enfoncés dans la terre et espacés d'un centimètre environ. Il faudra cependant veiller à ce qu'ils ne soient pas en contact direct l'un avec l'autre. Deux gros clous ou des aiguilles à tricoter métalliques, mais non vernies ou couvertes de plastique, conviendront parfaitement pour un tel usage. Deux fils seront utilisés pour relier ce capteur à la plaquette de câblage électronique.

Là un premier transistor sera utilisé en tant qu'amplificateur de courant. En effet, nous utiliserons la variation de résistivité de la terre pour déclencher notre dispositif. Un faible courant sera donc envoyé à la sonde et le transistor l'amplifiera de manière à le rendre exploitable par le détecteur de seuil que constitue le reste du montage. Tout naturellement c'est sur ce premier étage à transistor que sera monté le réglage de sensibilité. La tension ainsi obtenue sera appliquée à un second transistor. Dès que cette dernière atteindra une valeur suffisante elle provoquera son déclenchement et, par voie de conséquence, celui du dernier transistor faisant office d'interrupteur électrique sur la pompe. Enfin la mise en route de celle-ci provoquera l'humidification de la sonde et le système s'arrêtera alors de lui-même.

Le câblage de cet arroseur automatique est simple. Etant donné le petit nombre de composants qu'il comporte et la faible valeur des tensions et courants mis en jeu, sa réalisation sera à la portée de tout amateur même débutant. Il faudra cependant prendre soin de bien couper les bandes conductrices de la plaquette de câblage aux emplacements mentionnés sur le plan ainsi que de respecter le brochage des transistors. Signalons enfin qu'il est déconseillé de tenter de souder directement les fils sur les contacts électriques de la pompe. En effet, le corps de cette dernière

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

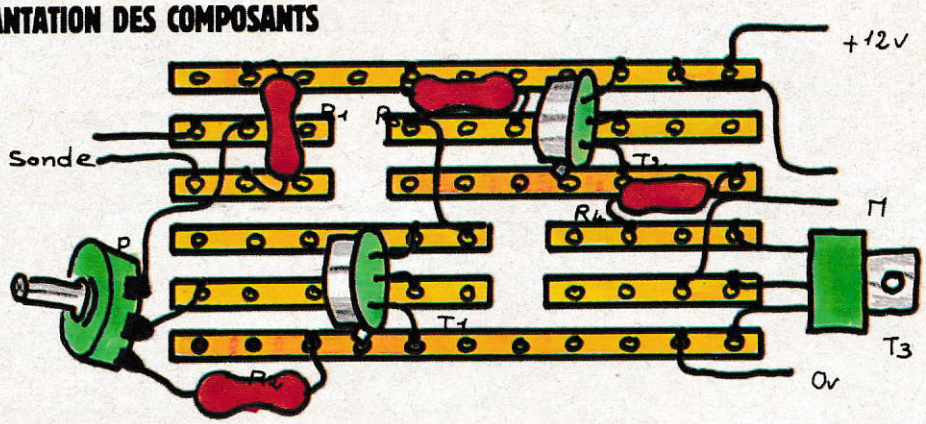
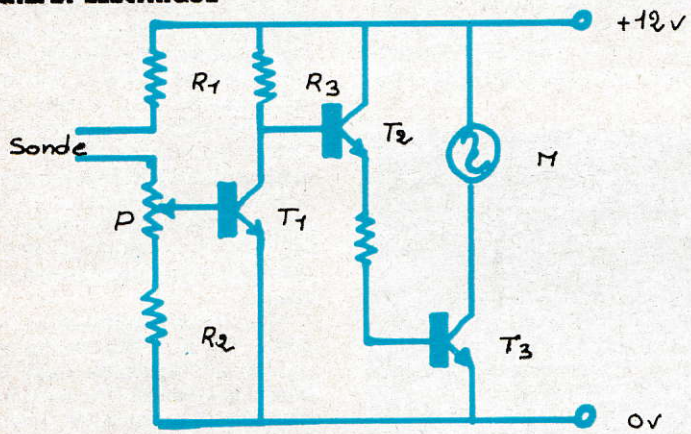


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 470 Ω (jaune, violet, brun, or)
R_2 = R_3 = 3,3 kΩ (orange, orange, rouge, or)
R_4 = 220 Ω (rouge, rouge, brun, or)
T_1 = T_2 = 2 N 1711
T_3 = TIP 3055 ou 2 N 3055
P = Potentiomètre ajustable 22 kΩ
M = Pompe pour lave-glaces (magasins Norauto)

étant en plastique, il résiste mal à la température du fer à souder et a tendance à se déformer, voire à fondre. Il est donc vivement conseillé d'utiliser des cosses pour effectuer ces contacts.

Pour son alimentation il est possible d'utiliser de simples piles montées en série. Par exemple trois piles pour lampe de poche montées en série permettront une autonomie totale pour des absences de courte durée (une dizaine de jours). Certaines piles de forte capacité, d'un modèle souvent réservé à l'alimentation de torches électriques très puissantes, sont également disponibles sous 6 volts, voire directement sous 12 volts. Cependant leurs dimensions sont importantes et leur coût assez élevé. Elles conviendront cependant parfaitement pour donner au montage une autonomie de l'ordre du mois.

Enfin, s'il doit être utilisé de manière permanente, ou pour de longues durées, le plus économique reste d'acquérir un petit adaptateur secteur capable de délivrer 12 volts sous 500 milliampères au moins. Ici, cependant, il faudra que le secteur ne soit pas coupé.

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

La mise en place et l'utilisation de notre dispositif est également extrêmement simple. Une fois entièrement câblé, nous l'alimenterons sans placer le tuyau d'aspiration de la pompe dans l'eau et en laissant la sonde à l'air libre. Le moteur de la pompe devra se mettre à tourner aussitôt. En piquant la sonde dans un pot humide, ou en la trempant dans l'eau, il devra s'arrêter. Si tel est le cas le montage est prêt à l'emploi. Il faudra alors planter la sonde dans le pot de la plante à placer sous surveillance et ajuster le réglage de sensibilité de manière à ce que le déclenchement soit obtenu pour l'humidité souhaitée.

Notons qu'il reste possible d'arroser plusieurs pots à partir d'un seul et unique montage. Pour cela il suffira d'équiper la pompe de tuyaux multiples ; dans ce cas l'un des pots fera office de référence.

Henri-Pierre Penel

les tranches est très satisfaisante.

Il est également nécessaire de prévoir un bandage évitant les déraillements, et nous n'avons rien trouvé de plus commode que deux passe-fils en caoutchouc (en vente dans les mêmes magasins) du modèle miniature (diamètre intérieur de l'ordre de 4 mm). Comme notre axe habillé de sa gaine fait plus de 4 mm, les passe-fils seront maintenus par l'effet élastique et le réglage sera très commode.

Au cas où l'on ne pourrait se procurer ces passe-fils, il est possible de les remplacer par deux disques en polystyrène de 1 ou 0,5 mm d'épaisseur.

On terminera le montage en fixant les deux disques M et N. On collera sur M un disque en papier de couleur vive qui accentuera l'effet optique de rotation.

Après avoir mis en place le module bobines garni d'une pile, on écartera les deux passe-fils afin qu'ils se trouvent à l'intérieur des deux rails — voir ***figure 18***. On disposera le rotor en haut de la pente et on le laissera descendre. Dès que ses aimants se présenteront devant le noyau de la bobine, ils seront accélérés et l'impulsion sera suffisante pour que le rotor remonte de l'autre côté, s'arrête et redescende. Toutefois, il est à peu près certain qu'il déraillera et se mettra en travers.

Il faudra alors rectifier l'écartement des passe-fils jusqu'à ce que les va-et-vient se régularisent et que tout se passe normalement. Il se peut que l'influence du bobinage, surtout lorsque la pile est neuve, soit un peu trop forte : il suffira de faire coulisser le module bobines. L'entrefer augmentant, et le champ variant comme l'inverse du carré de la distance entre les pièces polaires, il sera très facile d'obtenir le bon réglage.

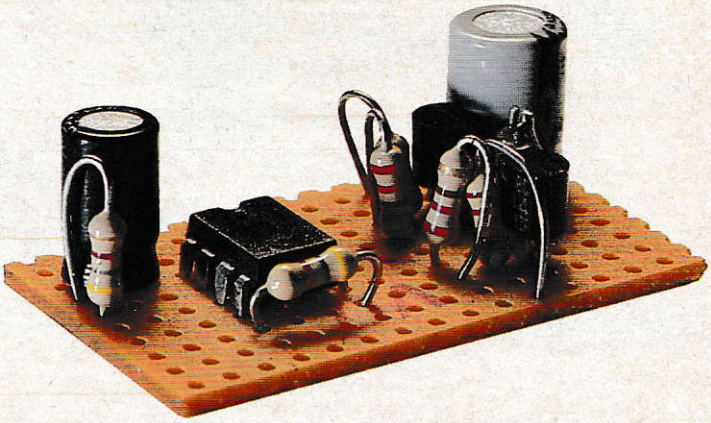
Si l'on juge que les piles s'usent trop vite, il restera à concevoir une connexion à une alimentation secteur — 9 V continu : attention à la polarité.

Le rotor deviendra ainsi un mobile à peu près perpétuel : l'éternité n'est pas de ce monde, une coupure ou une grève de l'EDF restent possibles, et de toute façon l'usure des pièces finira toujours par mettre un terme à l'expérience.

Renaud de La Taille
Modèle Pierre Courbier

Un casque à volume ajustable

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE



Sur les téléviseurs, le volume du son délivré par la fiche casque est fonction de celui du haut-parleur. Il est donc impossible, lorsqu'on les utilise simultanément, d'obtenir un niveau sonore élevé sans être obligé de "monter" le son. Ce point est particulièrement gênant si l'on souhaite une écoute à niveau élevé lorsque le reste de la famille, ou les voisins, ont les oreilles sensibles. Le petit montage que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci permet de se libérer de cette contrainte. Il est essentiellement constitué d'un petit amplificateur, que nous installerons entre la sortie casque du téléviseur et le casque lui-même. Le niveau sonore du casque dépendra toujours du volume général, mais un réglage autonome de sa sensibilité sera désormais possible.

Etude théorique du montage. Afin de réduire le nombre de ses composants, nous utiliserons, pour assurer son amplification en tension, un circuit intégré du type UA 741. Cependant, si ce type de matériel est parfaitement adapté pour cette utilisation, il lui est en revanche impossible de piloter directement le casque. En effet le courant maximum que peuvent délivrer ses composants est insuffisant par rapport à celui que nécessitent les écouteurs pour fonctionner correctement.

Nous associerons donc à notre circuit intégré deux transistors de sortie. Ces derniers ne dépendront que de l'adaptation d'impédance entre la sortie du circuit intégré et le casque. Ils seront de type complémentaire — un transistor NPN associé à un PNP —, et montés en push-pull. Etant donné la puissance totale relativement faible qu'aura à délivrer cet amplificateur, il est inutile d'utiliser ici des transistors de puissance. De petits transistors conventionnels conviendront parfaitement. Notons que le point de contre-réaction du montage sera placé à sa sortie, et non directement sur celle du circuit intégré. Cela permet de réduire la distorsion du montage. Enfin, nous noterons la position du potentio-

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris, tél. (1) 43 36 26 05

△ TSM, 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. (1) 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

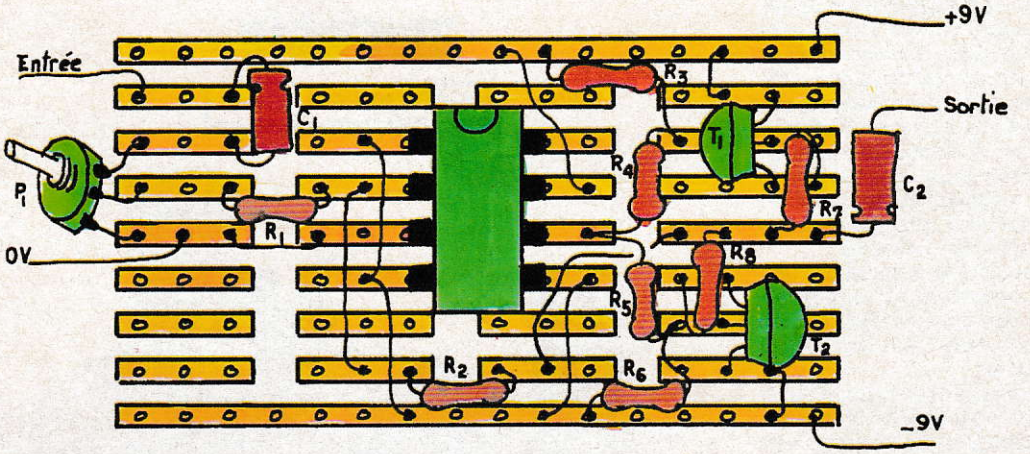
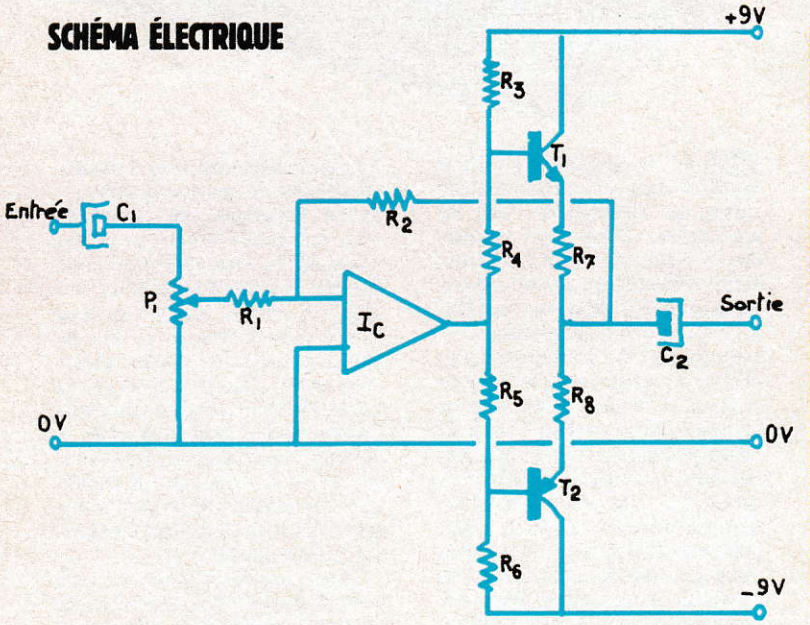


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R_1 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R_2 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R_3 = 3,3 kilohms (orange, orange, rouge, or)
R_4 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_5 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R_6 = 3,3 kilohms (orange, orange, rouge, or)
R_7 = 10 ohms (brun, noir, noir, or)
R_8 = 10 ohms (brun, noir, noir, or)
C_1 = 10 microfarads 12 volts
C_2 = 100 microfarads 12 volts
T_1 = 2N 3904
T_2 = 2N 3905
Ic = UA 741
P_1 = potentiomètre 10 kilohms.

mètre de réglage de volume, placé juste à l'entrée du montage.

Le câblage de ce montage ne doit pas poser de problème particulier étant donné le nombre réduit de composants utilisés. Il faudra cependant prendre bien soin de couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette de câblage sous le circuit intégré. De même, il faudra reporter les coupures de bande mentionnées sur le schéma de câblage.

Pour l'alimentation électrique nous utiliserons deux petites piles 9 volts. La première fournira l'alimentation positive, l'autre la négative. Deux de leurs cosses seront donc directement reliées entre elles : le pôle négatif de la pile fournissant +9 V avec le pôle positif de celle fournissant −9 V. Si l'on souhaite équiper ce montage d'un interrupteur, il faudra en choisir un du type inverseur pour commuter simultanément les deux tensions d'alimentation. En utilisation normale, ce montage ne consomme qu'assez peu de courant. L'utilisation de piles se justifie donc pleinement.

Le test de fonctionnement de cet amplificateur est également des plus simples. Une fois entièrement câblé, le casque sera connecté, puis on le mettra sous tension. En le connectant alors sur le téléviseur on devra pouvoir régler à son choix le niveau d'écoute à condition, bien entendu, que le bouton de volume de l'appareil ne soit pas au minimum. Ce montage ne dégageant pas de chaleur il sera possible de "l'habiller" du boîtier de son choix. Enfin, l'usure des piles se manifestera par une perte de puissance de l'écoute, puis par l'apparition importante de distorsions. Notons qu'il est indispensable de changer les deux piles en même temps afin d'obtenir un fonctionnement satisfaisant du montage.

Henri-Pierre Penel

Des haut-parleurs amplifiés pour la Game Boy

ELECTRONIQUE AMUSANTE

La console de jeu Game Boy est sans doute l'appareil le plus populaire de la gamme de produits proposée par Nintendo. Son extrême compacité, son prix relativement modeste et, surtout, la très large ludothèque dont elle dispose en font un appareil au rapport qualité-prix remarquable. Cependant, si le son synthétisé est de qualité tout à fait honorable, le haut-parleur équipant l'appareil n'est pas à la hauteur. Dans une utilisation de la machine en solitaire, le casque pallie ce défaut, mais dès que le feu de l'action se déroule devant des spectateurs, les illustrations sonores manquent cruellement d'ampleur.

Nous vous proposerons donc, ce mois-ci, d'adapter à la Game Boy des haut-parleurs amplifiés qui, sans prétendre à la qualité hi-fi (notamment en raison du nombre réduit de composants utilisés pour leur câblage), permettront de profiter des effets stéréophoniques avec une qualité sonore nettement supérieure à celle du haut-parleur intégré. Simple et assez bon marché, ce montage devra être réalisé en deux exemplaires afin de restituer les effets stéréophoniques ; il sera cependant possible de n'en réaliser qu'un seul si un son monophonique vous suffit ; dans ce cas, les canaux sonores de la Game Boy seront mis en parallèle en soudant ensemble les fils correspondant aux voies droite et gauche à l'unique entrée.

Mais passons maintenant à l'étude de notre montage. Nous ne parlerons en fait ici que d'un seul canal ; il faudra donc réaliser un autre câblage pour une écoute stéréophonique. Afin de voir son coût réduit, ce petit amplificateur n'utilisera pas de circuit intégré, seuls des transistors le composeront. De plus, étant donné sa faible puissance (environ 500 milliwatts par canal), son *push-pull* de sortie sera équipé de transistors d'un modèle trés courant (bien des équivalents pourront d'ailleurs être utilisés à la place du modèle préconisé).

Un troisième transistor, enfin, fera simultanément office d'amplificateur de tension et d'étage *driver*, un *bootstrap* sur son émetteur permettant de lui conférer une dynamique suffisante pour piloter l'étage de sortie. Précisons que cette technique de câblage, qui n'est plus utilisée sur les amplificateurs haute-fidélité en raison de la distorsion qu'elle a tendance à introduire, reste tout à fait acceptable dans notre cas.

La restitution du son sera assurée par un petit haut-parleur d'un diamètre de 50 mm et d'une impédance de 8 ohms (ce type de composant, également très courant, ne coûte généralement qu'une dizaine de francs). L'utilisation d'un haut-parleur d'impédance supérieure (16, 20, voire 50 ohms), sera toujours possible, mais ce dernier restituera un son légèrement moins puissant, 8 ohms étant l'impédance minimum à connecter.

L'alimentation de notre montage sera assurée par des piles 9 volts. En fait, s'il est possible, lors d'une réalisation stéréophonique, d'alimenter les canaux droite et gauche à partir de la même pile, il reste conseillé d'en utiliser deux afin d'éviter les fils qui "courent" d'un élément à l'autre (l'emploi d'une pile unique l'obligerait, en outre, à fournir le double de puissance et donc à s'user deux fois plus vite). Nous recommandons, pour cette application, l'utilisation de piles alcalines qui compensent leur prix, plus élevé, par une durée de vie nettement supérieure.

Le câblage de ces haut-parleurs amplifiés ne doit pas poser de problème particulier : il faudra simplement veiller à bien couper les bandes conductrices de la plaquette de câblage aux emplacements mentionnés sur le plan, et à respecter le brochage des transistors, ainsi que la polarité des diodes et des condensateurs — un interrupteur arrêt/marche sera intercalé entre le (+) de la pile et le montage. Enfin, une fiche type Jack stéréo devra être employée pour le

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

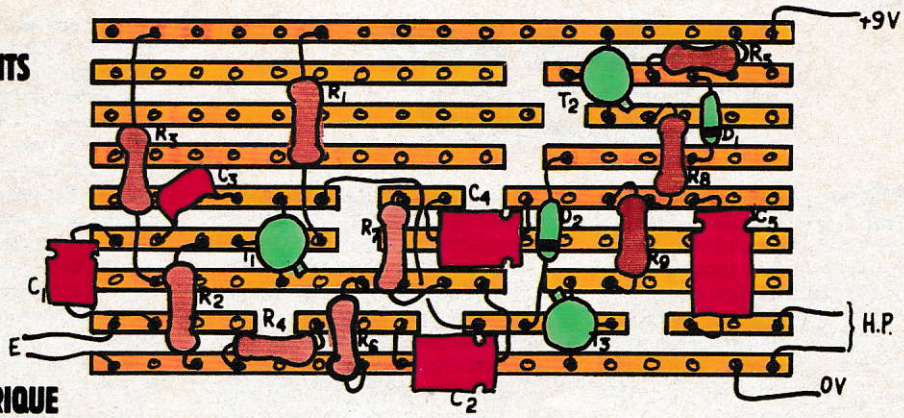
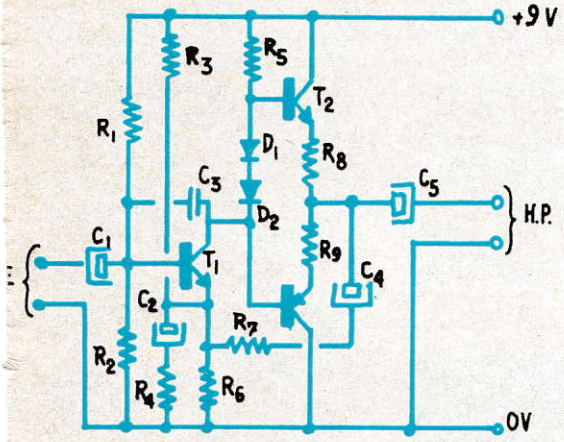


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



OU SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

△ MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88

△ PANTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

△ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52

△ URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon Suisse.

△ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

raccordement à la console de jeu (la partie périphérique de la fiche, qui constitue la masse, sera donc reliée au 0 volt du montage). Les deux autres contacts, correspondant aux canaux droite et gauche, seront reliés à l'entrée respective de chaque voie (nous conseillons, pour la réalisation de ce cordon de raccordement, l'emploi du fil blindé type Scyndex). Les deux conducteurs, ainsi séparés sur une partie de la longueur du cordon, aboutiront sur chaque haut-parleur, tout en restant accolés l'un à l'autre, côté fiche.

En ce qui concerne l'habillage de notre réalisation, le plus simple consistera à confectionner deux petits boîtiers de la taille de l'ensemble pile/montage/haut-parleur. On pourra utiliser n'importe quel type de matériau pour leur confection (les transistors ne chauffant pratiquement pas) ; de petits boîtiers en plastique disponibles dans le commerce conviendront parfaitement, par exemple, pour loger notre réalisation.

Le montage, une fois terminé, sera mis sous tension, puis connecté au Game Boy.

A la mise en route de ce dernier, le son sera diffusé par les haut-parleurs auxiliaires (le haut-parleur interne restant muet). Le réglage du niveau sonore s'effectuera, comme en utilisation normale, grâce au bouton de volume de la console de jeu. **Henri-Pierre Penel**

NOMENCLATURE POUR UN CANAL

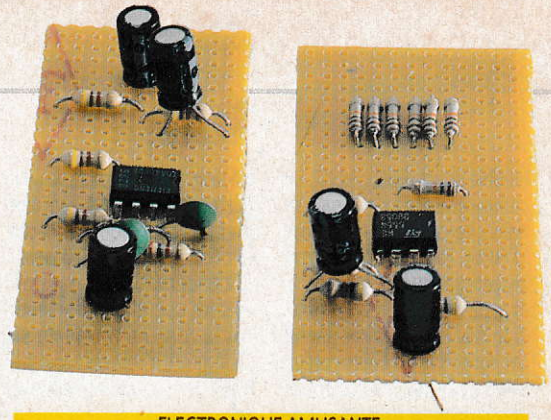
R_1 = 47 kΩ (jaune, violet, orange, or)
R_2 = 15 kΩ (brun, vert, orange, or)
R_3 = 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge, or)
R_4 = 47 Ω (jaune, violet, noir, or)
R_5 = 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge, or)
R_6 = 470 Ω (jaune, violet, brun, or)
R_7 = 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge, or)
R_8 = 1 Ω
R_9 = 1 Ω

C_1 = 4,7 µF 12 V
C_2 = 4,7 µF 12 V
C_3 = 10 nanoF
C_4 = 4,7 µF 12 V
C_5 = 100 µF 12 V
T_1 = 2N 1711
T_2 = 2N 1711
T_3 = 2N 2905
D_1 = 1N 4148
D_2 = 1N 4148
HP = haut-parleur 8 Ω diamètre 50 mm.
1 interrupteur ;
1 pile 9 V
1 fiche Jack stéréo diamètre 3 mm

teur de disquettes A. Enfin la sauvegarde sera effectuée. Ici nous trouverons donc les instructions de sorties de données conventionnelles.
L'utilisation de ce programme est extrêmement simple. Dès sa frappe terminée RUN sera demandé. La page d'accueil s'affichera aussitôt. Il suffira alors de suivre les commentaires affichés à l'écran tout au long de son déroulement. Enfin, en raison des dimensions limitées de la zone de travail, il ne sera pas possible de tracer directement des motifs de grandes dimensions. Afin de résoudre ce problème, il suffira de les subdiviser en une série de motifs plus petits. Sur la disquette de sauvegarde les données seront mémorisées avec leur nom respectif. Afin de les réutiliser il suffira, dans le programme qui les utilisera, de les charger en mémoire par l'intermédiaire d'un tableau dimensionné à 264 éléments, par exemple : DIM C(264). L'instruction PUT permettra alors de commander l'affichage du graphique à l'écran.

Henri-Pierre Penel

```
1940 LOCATE 18,62+(4*XCC):PRINT CHR$(25)
1950 LOCATE 19+YCC,59:PRINT CHR$(26)
1960 LET NCOL=XCC+(4*YCC)
1970 GOTO 1860
1980 FOR A=1 TO PX
1990 FOR B=1 TO PY
2000 IF S(A,B)>19 OR S(A,B)=FCOL-20 THEN LET
S(A,B)=NCOL+20
2010 LOCATE B,(2*A)-1
2020 IF S(A,B)=20 THEN PRINT STRING$(2,32)
2030 IF S(A,B)>20 OR S(A,B)=FCOL-20 THEN COLOR NCOL:PRINT
STRING$(2,219)
2040 NEXT B
2050 NEXT A
2060 LOCATE 13,63:PRINT STRING$(5,32)
2070 LOCATE 14,63:PRINT STRING$(5,32)
2080 LOCATE 15,63:PRINT STRING$(5,32)
2090 LET FCOL=NCOL+20
2100 GOSUB 1580
2110 RETURN
2120 REM ****************************
2130 REM *                          *
2140 REM * Sous-routine de sauvegarde *
2150 REM *    du graphique.         *
2160 REM *                          *
2170 REM ****************************
2180 GET (500,180)-(530,205),M
2190 FOR XGT=600 TO FSC STEP -1
2200 PUT (XGT,300),M,PSET
2210 NEXT XGT
2220 FOR E=12 TO 18
2230 LOCATE E,55:PRINT STRING$(25,32)
2240 NEXT E
2250 LOCATE 14,55:PRINT"Je vais sauvegarder"
2260 LOCATE 15,55:PRINT"ce graphique sur la"
2270 LOCATE 16,55:PRINT"disquette A. Donnez-
lui";STRING$(2,32)
2280 LOCATE 17,55:INPUT"un nom";NG$
2290 LET BK$="A:"+NG$
2300 OPEN"O",#1,BK$,264
2310 FOR S=1 TO TS
2320 WRITE #1,M(S)
2330 NEXT S
2340 CLOSE
2350 LET FSC=FSC+30:IF FSC=430 THEN LET FSC=10
2360 FOR E=14 TO 17
2370 LOCATE E,55:PRINT STRING$(25,32)
2380 NEXT E
2390 RETURN
```



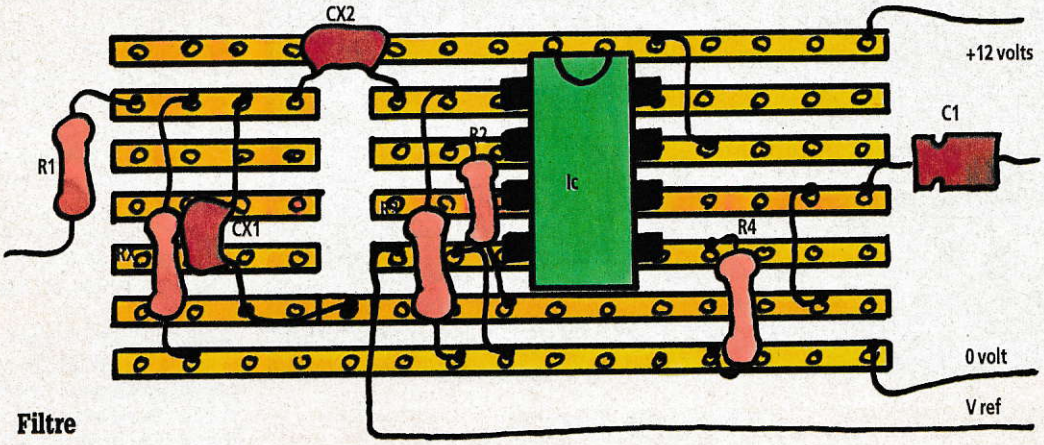
ELECTRONIQUE AMUSANTE.

Réalisons un égaliseur
(première partie)

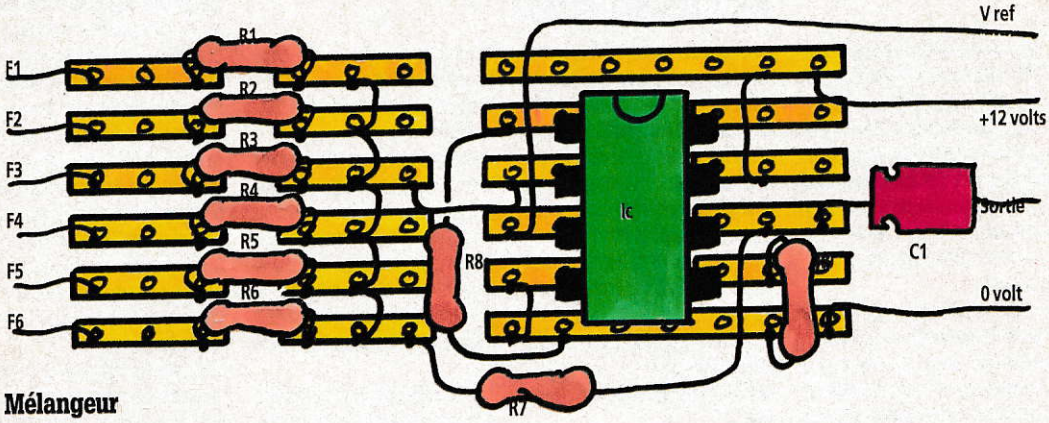
Le montage que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci a été conçu par l'un de nos lecteurs, monsieur Sébastien Serrurier, résidant à Saint Dizier. Il s'agit d'un égaliseur. Rappelons que ce type d'appareil peut être assimilé à un correcteur de tonalité mais au lieu de ne posséder que deux réglages (graves et aiguës) le spectre sonore est divisé en une série de bandes de fréquence adjacentes. Il sera donc possible d'ajuster la tonalité du son restitué de manière beaucoup plus fine. Au départ notre lecteur avait prévu ce correcteur pour être utilisé sur un auto-radio, d'où son alimentation sous 12 volts. Cependant il nous a semblé judicieux de le munir d'une petite alimentation secteur de manière à pouvoir également l'utiliser sur une chaîne haute-fidélité. Dans le cas d'un auto-radio on l'intercalera entre l'autoradio et un "booster" ; sur une chaîne hi-fi, il trouvera sa place entre le préamplificateur et l'amplificateur de puissance.
Cela dit passons à l'étude de ce montage. Cet égaliseur agissant sur 6 bandes de fréquences distinctes ils comportera 6 filtres. Chacun d'entre eux sera réalisé à l'aide d'un amplificateur opérationnel dont le circuit de contre-réaction sera équipé d'un jeu de résistances et de condensateurs. Ainsi chaque filtre ne laissera passer qu'une partie du spectre sonore total. De même chacun d'entre eux étant pourvu d'un potentiomètre de volume il sera possible de doser l'amplitude respective des bandes de fréquence les unes par rapport aux autres et, par voie de conséquence, de modifier la tonalité du son. Seul inconvénient du procédé : notre signal se trouve "éclaté" à la sortie des différents filtres. Afin de le reconstituer il faudra donc le ramener à une sortie unique. Pour cela nous utiliserons un circuit dit mélangeur. Ce dernier, également équipé d'un amplificateur opérationnel, a pour mission de compenser la perte de signal liée à la mise en parallèle des sorties des filtres, par l'intermédiaire d'un jeu de résistances, et d'effectuer une adaptation d'impédance.
Ce mois-ci nous nous bornerons au câblage de l'ensemble des cellules filtres et du mélangeur. Nous vous proposerons de réaliser l'alimentation, ainsi que l'interconnexion des modules le mois prochain. Nous ne vous présentons le câblage que d'un seul module filtre, car il est identique pour tous. Seules les éléments de filtrage diffèrent et leurs valeurs sont indiquées dans le tableau joint. Enfin précisons que ces schémas ne concernent qu'un seul canal. Pour une réalisation stéréophonique il faudra donc tout fabriquer en double.

Henri-Pierre Penel

IMPLANTATIONS DES COMPOSANTS

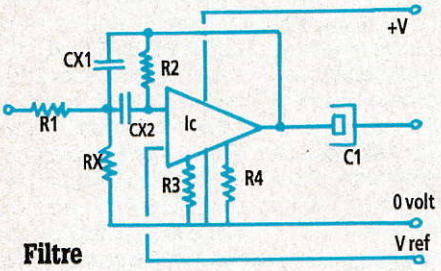


Filtre

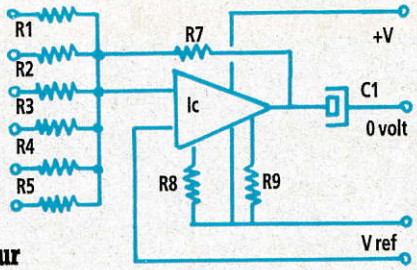


Mélangeur

SCHEMAS ELECTRIQUES



Filtre



Mélangeur

Nomenclature filtres

R1 = 27 kilohms (rouge, violet, orange, or)
R2 = 62 kilohms (bleu, rouge, orange, or)
R3 = R4 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
C1=10 microfarads 12 volts
Ic = UA 741 (4 UA 741 peuvent être remplacés par un LM 324)

Tableau de détermination de RX, CX1 et CX2

Fréquence filtre	RX	CX1 = CX2
50 Hz	47 K	100 nanofarads
150 Hz	47 K	33 nanofarads
500 Hz	47 K	10 nanofarads
1300 Hz	33 K	3,9 nanofarads
4 400 Hz	33 K	1,2 nanofarads
15 000 Hz	47 K	330 picofarads

Nomenclature mélangeur

R1= R2 = R3 = R4 = R5 = R6 = 6,8 kilohms (bleu, gris, rouge, or)
R7 = 27 kilohms (rouge, violet, orange, or)
R8 = R9 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
C1 = 22 microfarads 12 volts
Ic = UA 741

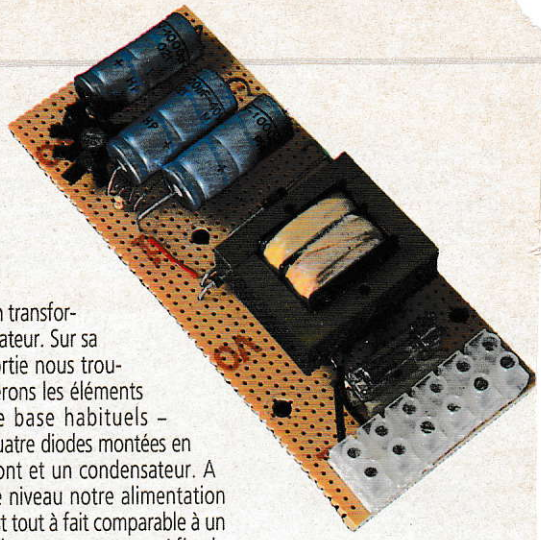
ELECTRONIQUE AMUSANTE

Réalisons un égaliseur
(suite)

Le mois dernier, nous vous avions proposé de câbler les éléments essentiels d'un égaliseur, à savoir le jeu de filtres. Ce mois-ci nous nous attaquerons à la réalisation de son alimentation, d'un adaptateur d'impédance d'entrée et de l'interconnexion de ces modules.

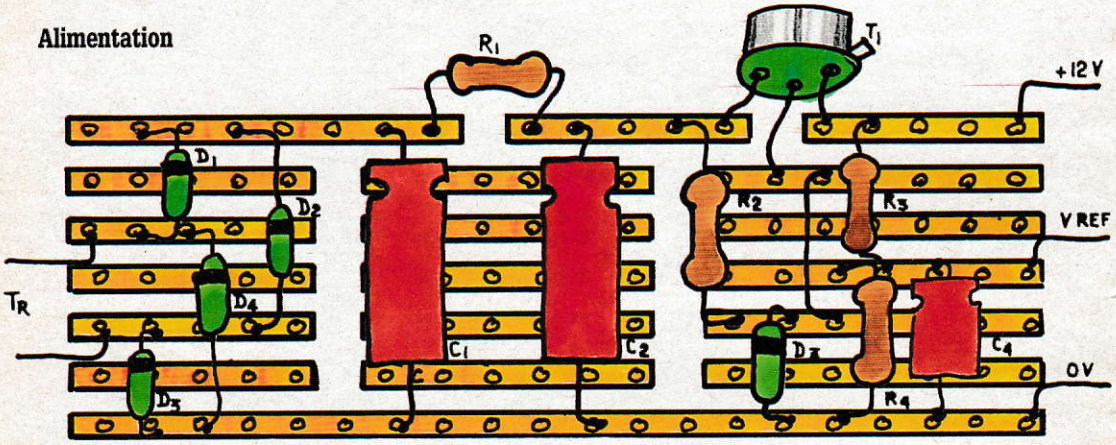
Comme nous l'avons déjà dit ce montage est, au départ, conçu pour être alimenté en 12 volts de manière à pouvoir équiper un auto-radio. Cependant pour l'intégrer au sein d'une chaîne haute fidélité il est préférable de disposer d'une alimentation secteur. Certes il existe de nombreux petits adaptateurs tout faits capables de délivrer un tel voltage sous une intensité largement suffisante pour ce montage mais la tension qu'ils délivrent n'est pas assez "continue" pour assurer un fonctionnement correct de l'égaliseur: il se produit alors un ronflement. Nous réaliserons donc une petite alimentation stabilisée. L'élément de départ de cette dernière sera, bien sûr, un transformateur. Sur sa sortie nous trouverons les éléments de base habituels – quatre diodes montées en pont et un condensateur. A ce niveau notre alimentation est tout à fait comparable à un adaptateur secteur. Afin de stabiliser sa tension de sortie nous utiliserons un transistor associé à une diode Zenner. Cette dernière fera office de référence de tension. Nous obtiendrons donc en sortie une tension parfaitement continue de 12 volts. Enfin deux résistances nous fourniront la tension de référence des amplificateurs opérationnels.

L'adaptateur d'impédance

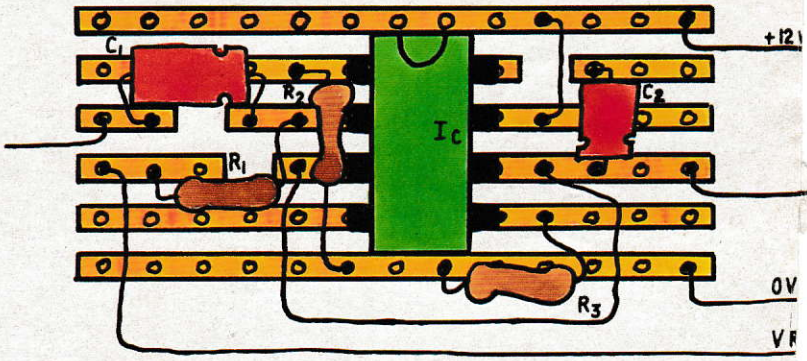


IMPLANTATION DES COMPOSANTS

Alimentation



Etage d'entrée



OU SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tel. (1) 43 79 39 88
- PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05
- T.S M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. 34 13 37 52
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse
- Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

d'entrée permettra de piloter en parallèle l'ensemble de nos filtres sans pour autant abaisser de manière trop importante l'impédance d'entrée du montage. Celui-ci sera réalisé autour d'un amplificateur opérationnel identique à celui utilisé pour les filtres.

Reste, maintenant, l'interconnexion de ces divers éléments. L'entrée de chaque filtre sera reliée à la sortie de l'adaptateur d'impédance. Nous aurons donc bien ainsi une attaque parallèle des filtres. Leurs sorties seront reliées au mélangeur par l'intermédiaire d'un potentiomètre. C'est ce dernier qui permettra de doser le niveau de chaque bande de fréquence et, par voie de conséquence, d'obtenir la sonorité choisie. Enfin les points mentionnés +12 V, 0 V et V ref seront connectés à l'alimentation.

Ce câblage ne présente pas de difficulté particulière. Il faudra cependant veiller à bien couper l'ensemble des bandes conductrices cuivrées de la plaquette de câblage sous les circuits intégrés ainsi qu'aux emplacements mentionnés sur le schéma. De même on veillera à bien respecter la polarité des diodes, des condensateurs chimiques ainsi que le brochage du transistor et des circuits intégrés. Pour effectuer les interconnections il est conseillé d'utiliser du fil blindé dont la tresse périphérique sera reliée au 0 volt. Les potentiomètres utilisés seront du type linéaire et pourront indifféremment être à course rectiligne ou rotatifs. Seuls les impératifs de réalisation d'un boîtier seront à prendre en compte pour déterminer votre choix. Enfin un soin particulier sera apporté à l'isolation des contacts du transformateur en raison de la présence du secteur

Henri-Pierre Penel

NOMENCLATURE

ALIMENTATION

R1= 22 Ohms (rouge, rouge, noir, or)
R2= 470 Ohms (jaune, violet, brun, or)
R3= 2,2 klohms (rouge, rouge, rouge, or)
R4= 2,2 klohms (rouge, rouge, rouge, or)

C1= 1000 microfarad 12 V.
C2= 1000 microfarad 12 V.
C3= 100 microfarad 12 V.

D1= D2= D3= D4= 1N 4001
Dz= diode zenner 12 volts 1/2 watt

T1= 2N 1711

Tr= transformateur 15 volts 5 VA.

ETAGE D'ENTREE

R1= 100 kilohms (brun, noir, jaune, or)
R2= 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R3= 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)

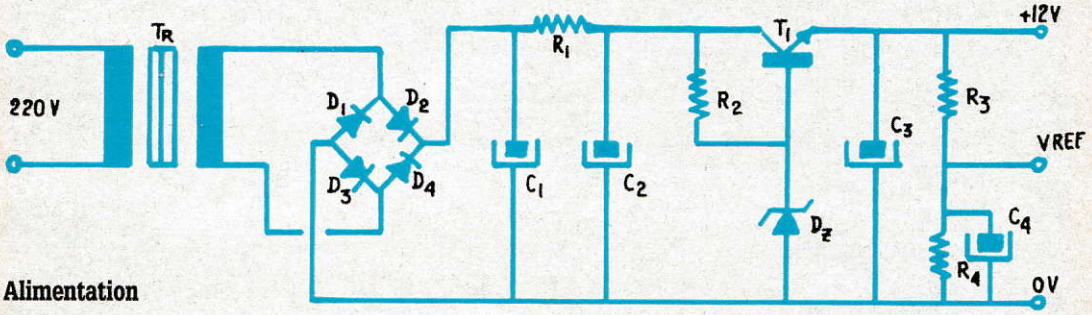
C1= 2,2 microfarads 12 volts
C2= 2,2 microfarads 12 volts

Ic= UA 741

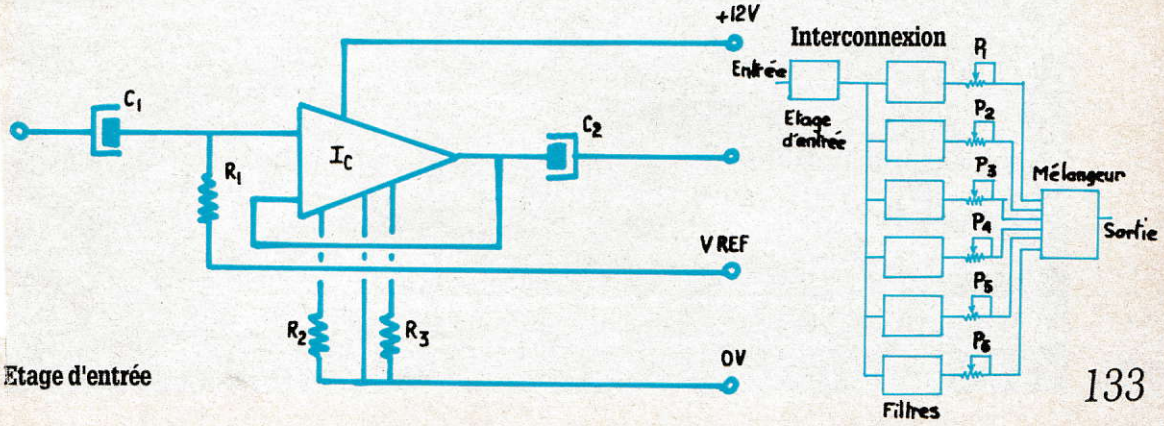
INTERCONNEXION

Pour tous les potentiomètres: 100 kilohms.

SCHEMAS ELECTRIQUES



Alimentation



Etage d'entrée

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Un interphone pour motards

Si vous avez pratiqué la moto – en tant que conducteur, ou en tant que passager –, vous n'aurez pas manqué de remarquer qu'il est difficile, voire présomptueux, de tenter de faire un brin de conversation. Le port du casque ainsi que le bruit du moteur rendent tout dialogue impossible dès que la vitesse s'élève un tant soit peu. Le montage que nous vous proposons de réaliser ici devrait vous permettre de résoudre ce problème. En fait il s'agit de deux petits amplificateurs équipés chacun d'un casque audio et d'un micro montés tête-bêche. Le micro correspondant au passager sera logé dans le casque du conducteur et réciproquement. Cette configuration "double ampli" permet d'éviter le fonctionnement "en alternat" peu agréable. Rappelons que, pour ce dernier type de fonctionnement, un amplificateur unique est utilisé alternativement – d'où le nom du procédé – dans un sens puis dans l'autre. Cela interdit donc aux interlocuteurs de parler simultanément.

Cela dit, passons à l'étude du montage. Nous ne décrirons ici que l'une des deux voies, la seconde lui étant rigoureusement identique.

Le micro est le premier maillon de cet interphone : nous avons choisi ici d'utiliser des capsules micro du type électret en raison de leurs dimensions extrêmement réduites. Elles seront donc faciles à loger dans un casque intégral à proximité de la bouche. Ces capsules seront alimentées depuis le + 9 volts par l'intermédiaire d'un jeu de résistances et d'un condensateur. Ce dernier permet essentiellement de filtrer la tension d'alimentation du micro et évite parasites et oscillations. Le signal issu du micro sera prélevé à la jonction de ce dernier et de la seconde résistance par l'intermédiaire d'un condensateur puis sera appliqué à un potentiomètre. Ce dernier permettra d'ajuster le volume. Dans notre cas nous avons choisi un potentiomètre double afin de régler le niveau d'écoute simultanément dans les deux directions depuis un bouton unique. Cependant, dans le cas où l'équipage de la moto serait constitué d'un "dur d'oreille" et, inversement, d'une personne aux oreilles sensibles, rien n'interdit d'utiliser deux potentiomètres séparés.

L'amplification du signal est assurée par un amplificateur opérationnel du type UA 741 pour chaque canal. Un push pull, réalisé à l'aide de transistors de faible puissance, permet d'assurer un gain en puissance suffisant pour piloter le casque. Pour ce dernier nous avons retenu un modèle miniature ne comportant que deux petits écouteurs. Ils sont en effet beaucoup plus faciles à loger sous un intégral qu'un casque pour baladeur conventionnel.

Le câblage de l'interphone ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra cependant prendre soin de bien couper les bandes conductrices des plaquettes de câblage sous les circuits imprimés ainsi qu'aux emplacements mentionnés sur le schéma de câblage.

Le plus délicat reste l'exécution des soudures sur les capsules micro. En effet les contacts qu'elles présentent sont extrêmement petits et un excès de soudure a vite fait d'engendrer un court-circuit. Le plus grand soin devra donc leur être apporté.

De même, n'oubliez pas que les micros électrets sont polarisés. Il faudra donc respecter leur sens d'alimentation lors de la connexion à la plaquette électronique.

Le boîtier : nous avons logé les deux modules électroniques dans un boîtier unique et leur mise sous tension est assurée par l'interrupteur du potentiomètre. Ce boîtier, de dimensions modestes, peut facilement être logé dans la poche d'un blouson de moto ou d'une combinaison. La liaison vers le casque passager est assuré par un fil blindé à deux conducteurs d'environ un mètre de long.

Il faut veiller à ne pas donner à ce câble une longueur excessive afin d'éviter qu'il ne se prenne dans une roue ou tout autre élément de la machine. Nous l'avons muni, en son centre, d'une fiche jack stéréo.

Certes, si sa présence permet au conducteur et au passager de se séparer une fois le trajet terminé, son but essentiel est de faire office de "sécurité" en cas de chute. En effet, étant donné la faible traction nécessaire pour assurer son désenfichage, il prévient tout risque d'étranglement au niveau du cordon de liaison le scindant en deux éléments de 50 cm chacun, donc trop courts pour présenter un danger.

L'alimentation de cet interphone est assuré par une pile 9 volts. Ce choix est essentiellement lié aux dimensions réduites de ce type de pile. Afin d'obtenir une bonne autonomie du montage nous vous recommandons vivement l'emploi de piles alcalines. Si leur

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. : (1) 43 79 39 88
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris, tél. : (1) 43 36 26 05
- T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. : (1) 34 13 37 52
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse
- Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

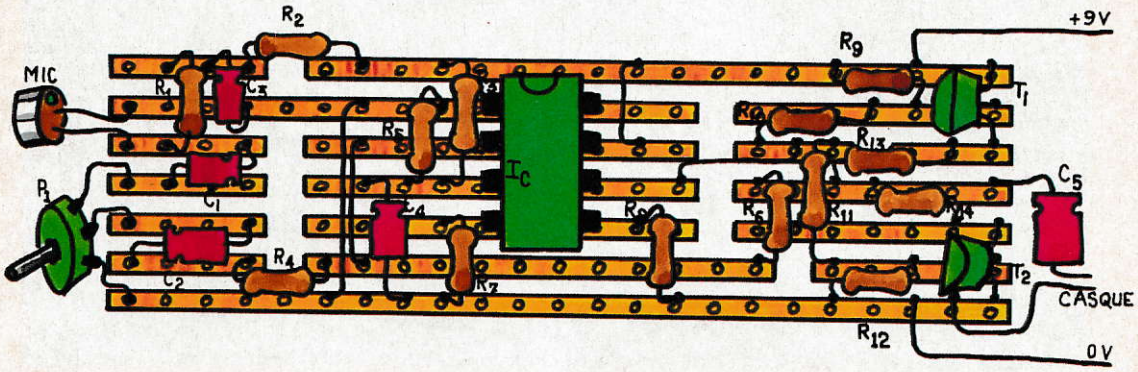
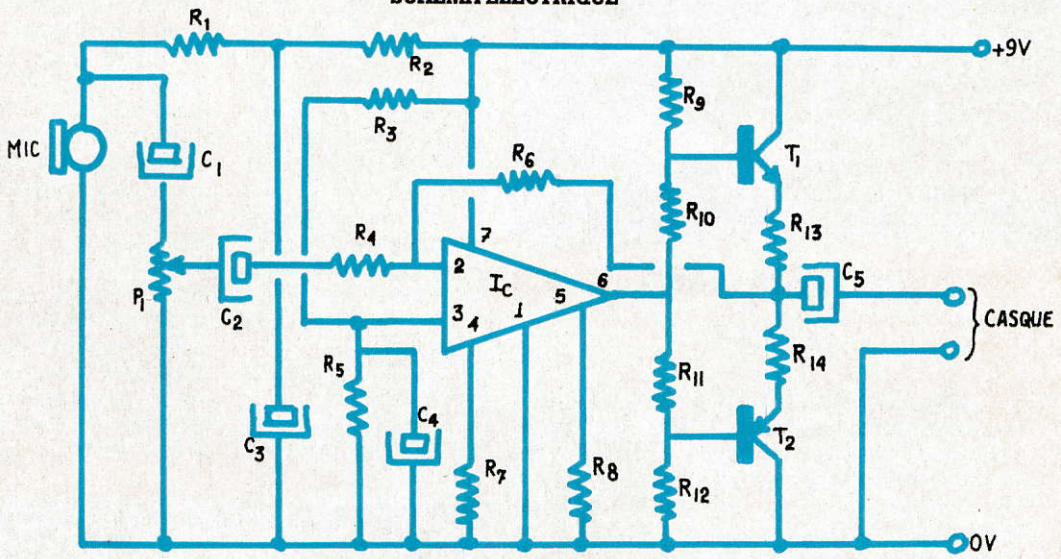


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



NOMENCLATURE

R1 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R2 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R3 = 15 kilohms (brun, vert, orange, or)
R4 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R5 = 15 kilohms (brun, vert, orange, or)
R6 = 470 kilohms (jaune, violet, jaune, or)
R7 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R8 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R9 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R10 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R11 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R12 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R13 = 10 ohms (brun, noir, noir, or)
R14 = 10 ohms (brun, noir, noir, or)

C1= 2,2 microfarads
C2= 2,2 microfarads
C3= 2,2 microfarads
C4= 2,2 microfarads
C5= 100 microfarads

T1= 2N 3904
T2= 2N 3905

P1= potentiomètre double 10 kilohms avec inter.

Mic= capsule micro "electret" point vert (négatif à la masse).

coût à l'achat est plus élevé, cet aspect est largement compensé par leur longévité. De même, si un usage intensif de ce montage est souhaité, il est parfaitement possible de l'alimenter à partir d'une petite batterie cadmium-nickel. Bien que, dans ce dernier cas, la tension disponible ne soit que de 7,2 volts, elle reste suffisante pour un fonctionnement satisfaisant de l'interphone. **Henri-Pierre Penel**

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Un détecteur d'entrées

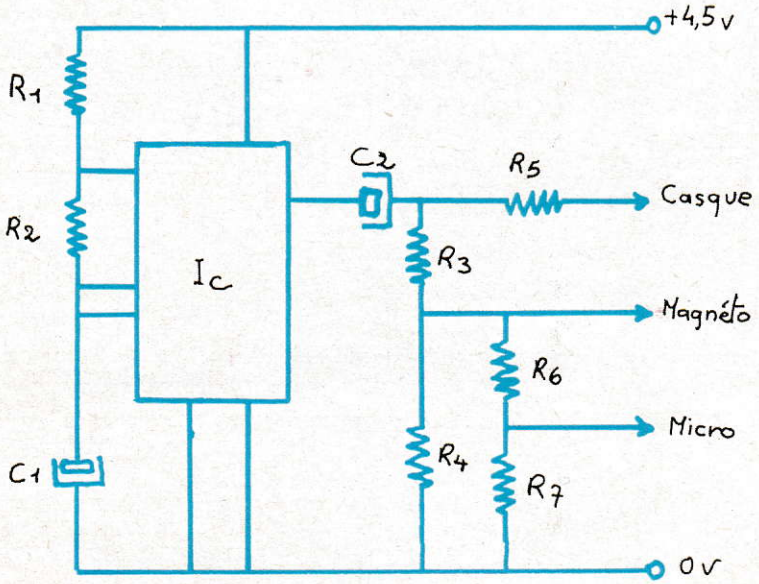
De nombreux appareils, tels que les amplificateurs, les tuners, les magnétophones, etc., sont équipés soit de fiches DIN, soit de fiches RCA. Les premières rassemblent le plus souvent cinq contacts dans une fiche unique, alors que les secondes ne comportent qu'un contact central et une mise à la masse périphérique. Des problèmes se posent dès que l'on veut interconnecter deux appareils équipés différemment. Ce peut être le cas, par exemple, d'un amplificateur et d'un lecteur-enregistreur de cassettes. S'il est facile de se procurer dans le commerce des cordons dont l'une des extrémités est équipée d'une fiche DIN et l'autre de quatre RCA, l'affaire se gâte lors de la mise en place des fiches. Si, côté DIN, l'opération est aisée (il n'y a qu'une seule fiche), côté RCA, rien ne va plus ! Où raccorder les fiches ? Si celle-ci est une entrée gauche, celle-là est-elle une sortie droite ? Ou est-ce l'inverse ? La seule solution est de tester tous les raccordements possibles – et encore un doute subsiste-t-il souvent en ce qui concerne le respect des canaux. Cependant, même si la stéréo est inversée (ce qui n'est qu'un moindre mal), bien des amateurs mettront le raccordement "sous scellés", interdisant farouchement à quiconque d'en approcher pour ne pas risquer de voir tous leurs efforts réduits à néant.

Le petit montage que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci devrait permettre de rendre moins délicate cette opération d'interconnexion.

En effet, le plus simple, pour savoir "à quoi correspond quoi", reste encore de provoquer un signal électrique permettant de constater de quel haut-parleur provient le son. Ce montage offre une source sonore aisément reconnaissable, un peu comme les magnétoscopes génèrent une mire permettant de repérer leur canal sur le téléviseur. Il s'agit, en fait, d'un petit oscillateur, dont les caractéristiques de sorties seront similaires à celles d'un magnétophone, d'un micro ou d'une fiche casque. Nous l'équiperons en effet de trois sorties, de manière à pouvoir choisir la mieux adaptée au type d'entrée qu'on veut identifier.

L'oscillateur lui-même est réalisé à l'aide d'un circuit intégré du type NE 555. Câblé en fonctionnement astable, par bouclage de ses broches 2 et 6, il fournira sur sa sortie, contact numéro 3, un signal carré. Comme toujours pour cet usage, il sera entouré d'un jeu de résistances et d'un condensateur, ces composants constituant la "base de temps" fixant la valeur de la fréquence d'oscillation du montage. Le signal électrique

SCHÉMA ÉLECTRIQUE



OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : (1) 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : (1) 43 36 26 05.
- T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : (1) 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.
- Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

correspondant au casque sera prélevé sur la sortie du NE 555 par l'intermédiaire d'un condensateur et d'une résistance de faible valeur sur la sortie du circuit intégré. Il s'agit là de la tension la plus élevée. Les signaux destinés aux autres fiches seront également obtenus à partir de cette sortie, en divisant sa valeur à l'aide d'un jeu de résistances montées en pont diviseur. En fait, le rapport de leurs valeurs sera directement lié au rapport des tensions à obtenir. Dans notre cas, nous choisirons donc des composants tels que, pour la base de temps, le montage délivre un signal d'une fréquence d'environ 1 kilohertz ; et que, d'autre part, en ce qui concerne les tensions disponibles, l'amplitude soit d'environ 2,5 volts sous 30 ohms sur la sortie casque, d'environ 250 millivolts sur la sortie magnétophone, et d'environ 2,5 millivolts sur la sortie micro.

La simplicité du câblage de ce contrôleur le destine tout particulièrement aux débutants. Il ne faudra, cependant, pas oublier de couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette de câblage sous le circuit intégré et aux emplacements mentionnés sur le schéma d'implantation des composants. De même, il faudra respecter le brochage du circuit intégré. Rappelons que sur le NE 555 une encoche sur le dessus du boîtier est placée entre la broche 1 et la broche 8. Ce repère permet d'éviter toute erreur d'orientation. Notons également que si les résistances ne possèdent pas de polarité particulière, il n'en va pas de même des condensateurs chimiques dont est équipé ce contrôleur. Ces derniers, fonctionnant à partir d'une réaction électrochimique comparable à celle des batteries, ne peuvent fonctionner correctement que si la valeur moyenne de la tension appliquée à leurs bornes possède un sens compatible avec celui pour lequel ils ont étés conçus. De plus, un fonctionnement en "polarisation inverse" conduit à la destruction de ce type de composant à plus ou moins court terme. Afin de repérer le sens de polarisation, un étranglement est pratiqué sur le cylindre faisant office de boîtier, du côté correspondant au fil à raccorder vers les tensions positives. Seules exceptions à cette règle : les condensateurs à sorties radiales. Ici, les deux fils sortant du même côté, un repère marqué + est placé à proximité du contact lui correspondant.

Tester le fonctionnement de notre réalisation est également très simple. Une fois entièrement câblé et alimenté par une pile de 4,5 V (du type pile pour lampe de poche), un casque (type casque pour baladeur) sera connecté en sortie. Sur la partie périphérique de la fiche casque, on appliquera simplement le fil issu du 0 volt et, à son extrémité, celui issu de la résistance. Un sifflement peut alors être perçu dans l'un des écouteurs. Si tel est le cas, le montage est prêt à l'usage. Il n'est effectivement pas indispensable de tester une par une les diverses sorties, celles-ci n'étant en fait que des dérivations de la sortie casque.

Pour tester le raccordement à un amplificateur, on procédera sensiblement de la même manière. Après l'avoir mis sous tension et avoir sélectionné une entrée, il suffira d'appliquer nos fils sur chaque fiche. S'il s'agit d'une entrée, le haut-parleur de la voie lui correspondant émettra un sifflement ; cette fiche devra donc être raccordée à la sortie correspondante du magnétophone, par exemple. Inversement, s'il s'agit d'une sortie, le haut-parleur restera muet.

Henri-Pierre Penel

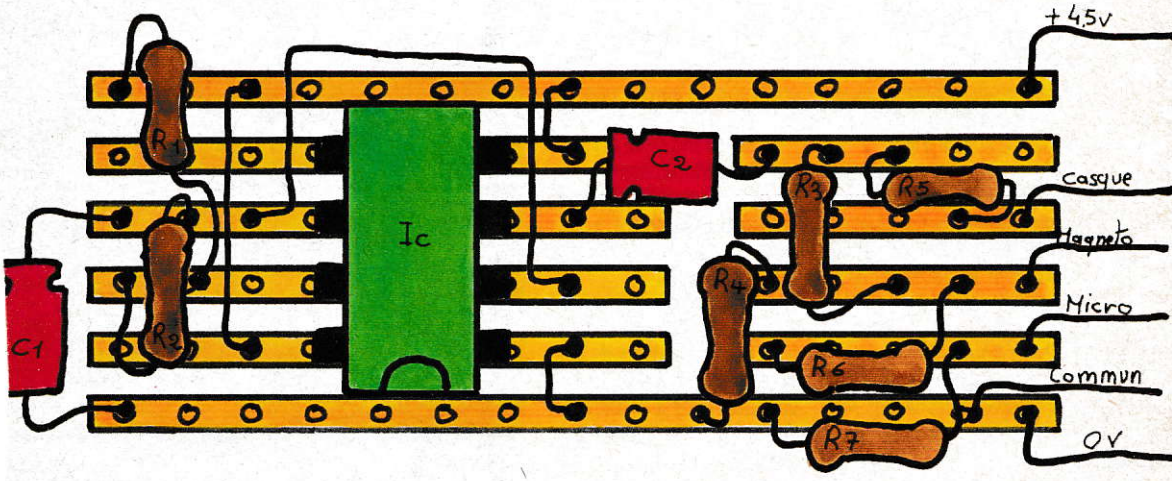
NOMENCLATURE

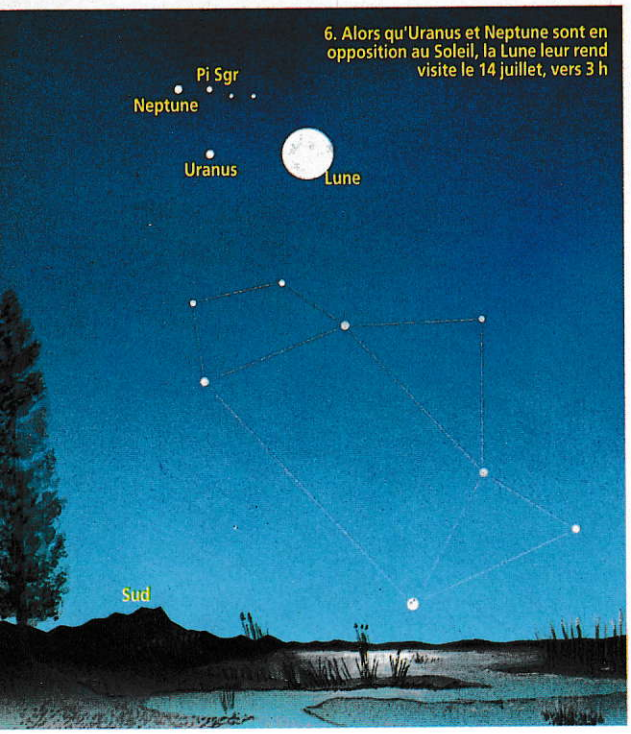
R1 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R2 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R3 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R4 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R5 = 22 ohms (rouge, rouge, noir, or)
R6 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R7 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)

C1 = 22 microfarads 12 V
C2 = 47 microfarads 12 V

Ic = NE 555

IMPLANTATION DES COMPOSANTS





6. Alors qu'Uranus et Neptune sont en opposition au Soleil, la Lune leur rend visite le 14 juillet, vers 3 h

Les observations du mois.

Mercure est observable le soir vers l'ouest pendant la première décade. Le 2, elle est en conjonction avec la Lune, dans la constellation du Cancer. On s'aidera de la carte (**figure 1**) et d'une paire de jumelles pour la localiser.

Mars passe ce mois-ci du Bélier au Taureau. Elle est bien observable toute la deuxième partie de la nuit. En fin de mois, le 25, on assistera à une belle conjonction de la planète rouge avec la Lune, à proximité de l'amas des Pléiades. (**figure 2**)

Jupiter nous quitte progressivement et se couche donc de plus en plus tôt. On peut toutefois l'observer près de deux heures après le coucher du Soleil. Elle sera en conjonction avec la Lune le 7, vers 23 heures.(**figure 3**)

Saturne est la reine de juillet. Levée dès le coucher du Soleil, elle brille toute la nuit. On ne se lassera pas d'admirer ses anneaux. C'est le 16, vers minuit, que la Lune lui rend visite au-dessus de l'horizon nord-est.(**figure 4**).

Enfin, à la mi-juillet, les deux planètes lointaines, Uranus et Neptune, sont en opposition au Soleil. C'est donc la période la plus favorable pour les observer.

Leur repérage est possible aux jumelles mais l'utilisation d'une lunette ou d'un télescope est préférable. La carte(**figure 5**) indique les étoiles qui se trouvent à leur proximité, cela facilitera leur localisation. Avec un grossissement de 150 à 250 fois, on devinera le disque d'Uranus. Neptune, bien plus éloignée, restera un point dans les instruments d'amateurs. Le jour de la fête nationale, les deux planètes seront en conjonction avec la Lune (**figure 6**).

Bon ciel et bonnes vacances à tous. **Yves Delaye**

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Préamplifiez et corrigez le son de votre guitare

A la suite de la publication du montage de notre préamplificateur pour micro, de nombreux lecteurs musiciens nous ont écrit pour nous demander s'il était possible de l'utiliser pour connecter une guitare sur une chaîne haute-fidélité et comment lui adjoindre un correcteur de tonalité.

Plutôt que de modifier la réalisation que nous vous avions proposée, il nous a semblé préférable de reconsidérer entièrement le problème afin de présenter une réalisation adaptée au mieux à l'utilisation souhaitée. Précisons que son étude technique a été effectuée par M. Sébastien Serrurier, de Saint-Dizier, qui n'en est pas à sa première réalisation puisqu'il nous avait déjà proposé la fabrication d'un égaliseur.

Horsmis l'amplification en tension, nécessaire à l'adaptation du signal issu du micro, ce préamplificateur permettra donc d'ajuster le timbre de l'instrument de manière à obtenir l'effet désiré. Deux potentiomètres de tonalité, l'un pour les graves l'autre pour les aigus, offriront cette possibilité de réglage. Afin de rendre cet effet plus marqué, deux filtres actifs seront utilisés ici. Cela nous amène à étudier le principe de fonctionnement de cette réalisation.

Dès l'entrée du montage, le signal électrique provenant du micro est scindé en deux. Chaque "moitié" est appliquée à un filtre actif, du type passe-bande, réalisé autour d'un amplificateur opérationnel. En raison des valeurs des composants – résistances et condensateur –, le premier filtre ne laissera passer que les graves, le second que les aigus. Le spectre sonore sera donc scindé en deux parties à la sortie de ces filtres. Il suffira alors de mixer ces deux demi-spectres pour retrouver le signal d'origine.

Si toutefois, lors de ce mixage, les proportions de graves et d'aigus ne sont pas respectées, la sonorité globale sera modifiée. C'est exactement ce qu'effectue ce préamplifcateur. Le sommateur, au lieu d'être équipé de résistances fixes, est muni de deux potentiomètres. Ces derniers permettront donc d'agir directement sur les graves et les aigus.

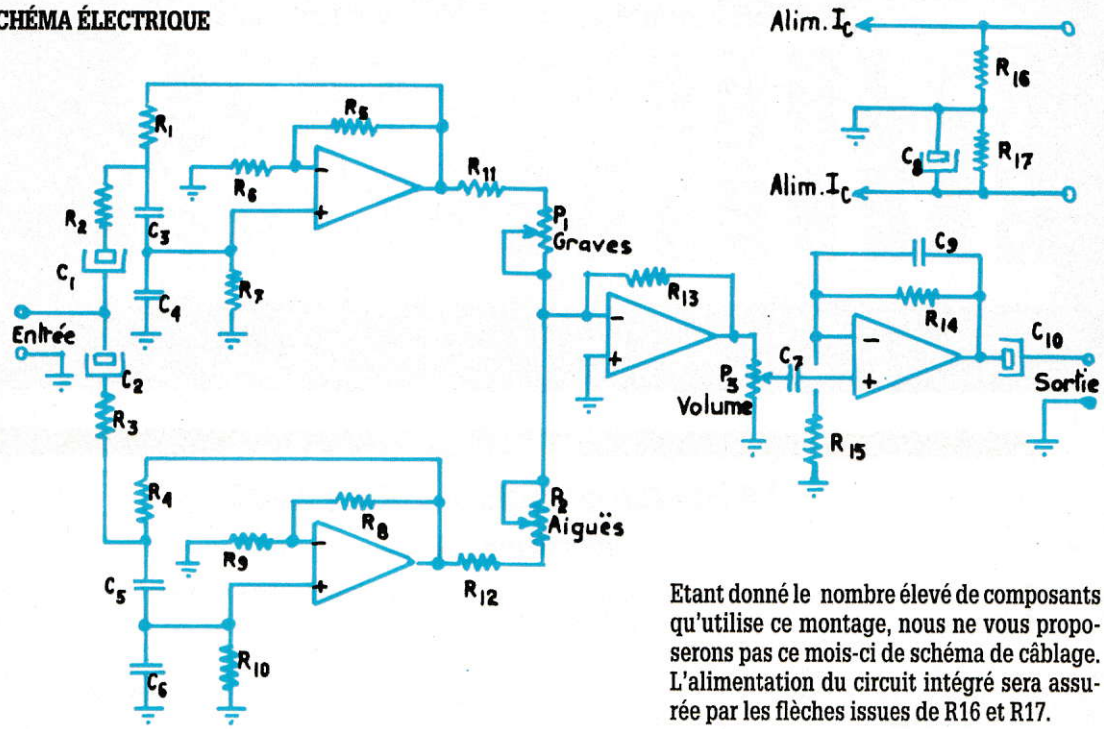
Cette opération réalisée, deux autres amplificateurs opérationnels assureront un complément de gain en tension. Un troisième potentiomètre, intercalé entre les deux derniers amplificateurs, permettra d'ajuster le niveau général.

Au total, cette réalisation utilise donc quatre éléments amplificateurs. Cependant ces

OU SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. (1) 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris, tél. (1) 43 36 26 05.
- T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. (1) 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse
- Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

SCHÉMA ÉLECTRIQUE



Etant donné le nombre élevé de composants qu'utilise ce montage, nous ne vous proposerons pas ce mois-ci de schéma de câblage. L'alimentation du circuit intégré sera assurée par les flèches issues de R16 et R17.

derniers, regroupés au sein d'un même circuit intégré, ne coûteront guère plus cher qu'un amplificateur unique.

Le câblage de ce préamplificateur ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra cependant prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette sous le circuit intégré. De même il faudra respecter le brochage de ce dernier ainsi que la polarité des condensateurs chimiques.

De plus, étant donné la faible amplitude des signaux exploités ici, il sera indispensable de réaliser les connections d'entrée et de sortie à l'aide de fil blindé dont la tresse métallique sera raccordée au 0 volt. Les fils reliant les cosses des potentiomètres à la plaquette de câblage devront soit être courts, soit également blindés et raccordés au 0 volt.

Afin de parfaire encore le blindage et d'éviter ainsi tout ronflement, il est vivement conseillé d'habiller cette réalisation d'un petit boîtier métallique relié au 0 volt. Notons que si vous utilisez des fiches type Jack, cette mise à la masse s'effectuera automatiquement ; le filetage de l'écrou de fixation de ces dernières étant électriquement solidaire du contact de masse.

Parce qu'il consomme relativement peu d'énergie, nous n'avons pas prévu d'alimentation secteur pour ce montage. Il utilisera une pile 9 volts comme source de tension.

Afin d'assurer la mise en route et l'extinction du montage, il sera possible d'utiliser, pour le potentiomètre de volume général, un modèle équipé d'un interrupteur. Cela permettra de ne pas avoir à modifier les réglages de tonalité à chaque mise en route.

Henri-Pierre Penel

NOMENCLATURE

R1 = 12 kilohms	(brun, rouge, orange, or)	R16 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)
R2 = 2,2 kilohms	(rouge, rouge, rouge, or)	R17 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)
R3 = 2,2 kilohms	(rouge, rouge, rouge, or)		
R4 = 12 kilohms	(brun, rouge, orange, or)	C1 = 2,2 microfarads	
R5 = 6,8 kilohms	(bleu, gris, rouge, or)	C2 = 2,2 microfarads	
R6 = 3,3 kilohms	(orange, orange, rouge, or)	C3 = 330 nanofarads	
		C4 = 330 nanofarads	
R7 = 12 kilohms	(brun, rouge, orange, or)	C5 = 6,8 nanofarads	
R8 = 6,8 kilohms	(bleu, gris, rouge, or)	C6 = 6,8 nanofarads	
R9 = 3,3 kilohms	(orange, orange, rouge, or)	C7 = 100 nanofarads	
		C8 = 47 microfarads	
R10 = 12 kilohms	(brun, rouge, orange, or)	C9 = 330 picofards	
R11 = 1,8 kilohm	(brun, gris, rouge, or)	C10 = 2,2 microfarads	
R12 = 1,8 kilohm	(brun, gris, rouge, or)		
R13 = 33 kilohms	(orange, orange, orange, or)	P1 = potenitomètre 22 kilohms	
		P2 = potenitomètre 22 kilohms	
R14 = 27 kilohms	(rouge, violet, orange, or)	P3 = potentiomètre 47 kilohms avec interrupteur	
R15 = 1 kilohm	(brun, noir, rouge, or)	Ic = LM 324	

cette comète soit possible en fin d'année, et il est donc probable que la Terre traverse la partie du nuage de débris cométaires la plus dense au cours du mois d'août. Malgré la présence de la Lune dans le ciel nocturne, nous pourrions alors assister à l'explosion de quelques beaux bolides. Ouvrons l'œil, et le bon !

Les autres rendez-vous du mois. Le 1er août, conjonction Lune-Jupiter dans le crépuscule. Jupiter disparaît peu à peu et il s'agit là des dernières occasions pour l'observer (**figure 1**). Le 13, la Lune a rendez-vous avec Saturne sur l'horizon sud-ouest, vers 3 h (**figure 2**).

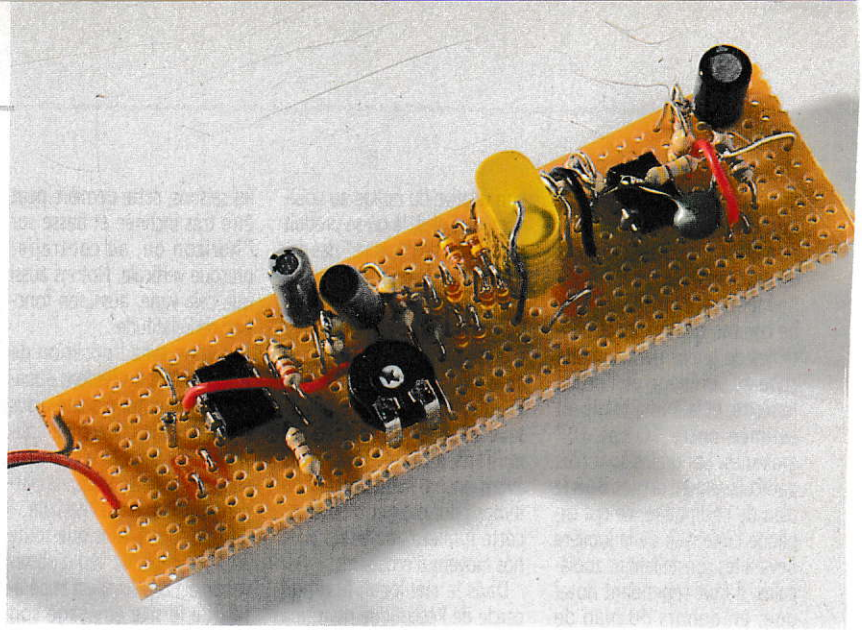
Mercure est à son élongation occidentale, c'est-à-dire au plus grand écartement du Soleil, le 21 au petit jour, sur l'horizon est (**figure 3**).

Rapprochement serré et spectaculaire de Vénus et de Jupiter le 23. Mais les deux planètes sont noyées dans le crépuscule. Il faut utiliser une paire de jumelles pour les repérer, une dizaine de minutes après le coucher du Soleil, bas sur l'horizon ouest. Un petit diamètre lunaire les sépare (**figure 4**). Quelques jours plus tard, le 29, dans les mêmes conditions, avec une paire de jumelles, on tentera de repérer un mince croissant lunaire, âgé d'un jour et demi seulement, qui rendra visite aux deux planètes précédentes. On notera à cette occasion que Vénus et Jupiter sont alors nettement séparées (**figure 5**).

Bon ciel d'été à tous.

Yves Delaye

Le nouveau catalogue de librairie astronomique de la Maison de l'Astronomie est paru. Il est gratuit, sur simple demande, pour les lecteurs de *Science & Vie* qui se recommandent de la revue. Maison de l'Astronomie, 33 rue de Rivoli, 75004 Paris.



ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Emmenez le secteur partout

(première partie)

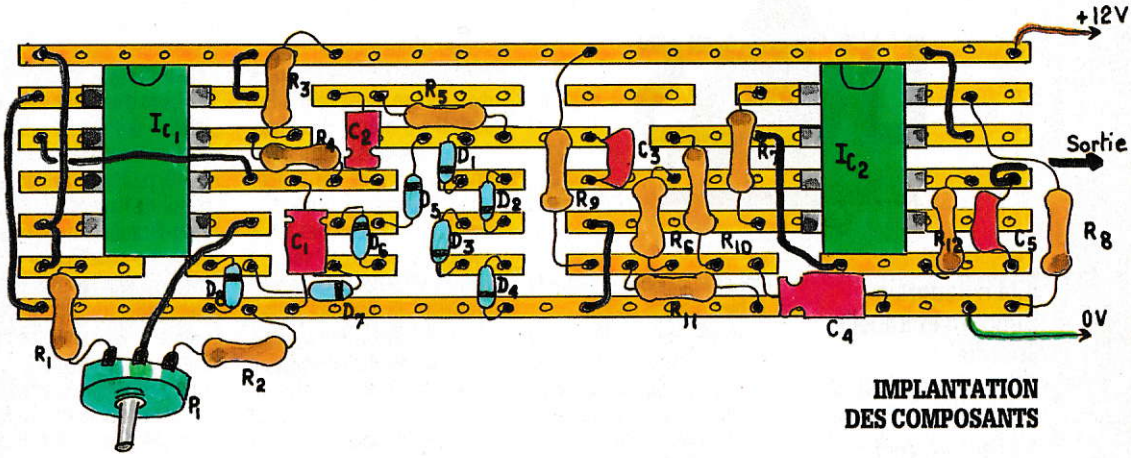
Si vous êtes un adepte du camping, de la navigation de plaisance ou même, plus simplement, si votre voiture est pratiquement devenue votre résidence secondaire, vous n'aurez sûrement pas omis de noter que le secteur y brille par son absence. Cependant, si de nombreux appareils peuvent, de nos jours, être alimentés par la fiche allume-cigares, il serait souvent bien utile de disposer du 220 volts. Le montage que nous vous proposerons ici aura donc pour fonction de transformer le 12 volts issu de la batterie en 220 volts/50 Hz. De plus, afin que soit possible l'alimentation d'appareils aussi variés que possible, il fournira une tension sinusoïdale. En effet, la plupart des onduleurs – puisque telle est la dénomination de ce type d'appareil – délivrent une tension carrée. Si de nombreux dispositifs, tels que ampoules électriques, tubes fluorescents ou rasoirs, s'en contentent, d'autres acceptent mal de fonctionner sous de telles conditions. Notre onduleur comportera donc deux parties distinctes : un générateur de signaux sinusoïdaux 50 Hz et un étage de puissance. Ce mois-ci, nous nous attacherons à la réalisation de l'oscillateur.

Son cœur sera un circuit intégré du type NE 555. Ce composant trés commun se prête effectivement parfaitement à cette application. Cependant, si celui-ci présente l'avantage de simplifier le câblage, il a, en revanche, le défaut de délivrer un signal carré à sa sortie. Dans notre cas, nous n'exploiterons donc pas celui-ci. Nous prélèverons une partie de la tension du condensateur. Ici, en effet, le signal est quasiment triangulaire. Pour le rendre sinusoïdal, nous lui ferons subir un premier traitement en l'appliquant, par l'intermédiaire d'une résistance, à une série de diodes montées tête-bêche. Le signal obtenu aura alors l'allure de triangles aux sommets arrondis. Afin d'approcher encore plus d'une véritable sinusoïde, nous utiliserons un amplificateur opérationnel de filtrage. En éliminant les harmoniques du signal issu des diodes, nous n'en conserverons que la fondamentale à 50 Hz – donc une sinusoïde. Néanmoins, cette dernière opération n'étant pas parfaite, nous qualifierons la tension finalement obtenue de "quasi sinusoïdale". Elle n'aura cependant rien à voir avec un signal carré et sera parfaitement tolérée par l'immense majorité des appareils électroniques.

Pour réaliser cette opération de filtrage, l'amplificateur opérationnel utilisé sera du type UA 741. Son câblage

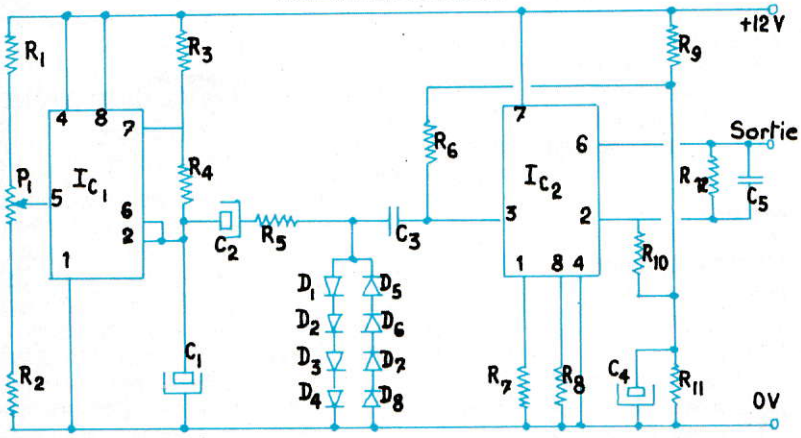
OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. : (1) 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris, tél. : 43 36 26 05.
- T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. : 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.
- Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.



IMPLANTATION DES COMPOSANTS

SCHÉMA ÉLECTRIQUE



sera, ici également, extrêmement classique. Au total, il s'agira d'un étage amplificateur de tension mais dont la bande passante sera limitée dans les aigus, exactement comme dans le cas d'un filtre graves en audio. Nous retrouverons donc autour du UA 741 les composants habituels nécessaires à son fonctionnement. N'oublions pas que ce type de circuit devant être alimenté de manière symétrique, c'est-à-dire à partir d'un + N volts et – N volts par rapport au 0, nous créerons, ici, un 0 volt fictif. Ce dernier sera obtenu à l'aide de deux résistances, de valeur identique, découplées par un condensateur. Le filtrage, quant à lui, sera simplement obtenu en câblant un condensateur de faible valeur sur la résistance de contre-réaction, c'est-à-dire sur celle reliant la sortie du circuit avec son entrée inverseuse mentionnée sur le schéma par le signe – (à ne pas confondre avec le moins de l'alimentation).

Le câblage de cet oscillateur ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra cependant prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette de montage sous les circuits intégrés, et veiller à respecter brochage et polarité des composants. Notons que le NE 555 est muni d'un petit potentiomètre ajustable. Le rôle de ce dernier sera de caler sa fréquence de fonctionnement sur 50 Hz. En effet les tolérances sur les composants (valeur à 20 % pour les condensateurs et 5 % pour les résistances) ne permettent pas d'obtenir d'emblée cette fréquence. L'idéal pour pratiquer un réglage précis de la fréquence est de disposer soit d'un oscilloscope, soit directement d'un fréquence-mètre. Cependant, si vous ne disposez pas d'un tel matériel, nous vous indiquerons une procédure de réglage après avoir réalisé la partie puissance de notre onduleur.

Henri-Pierre Penel

NOMENCLATURE

R1 = 470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	
R2 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	
R3 = 220 ohms	(rouge, rouge, brun, or)	
R4 = 1 kilohm	(brun, noir, rouge, or)	
R5 = 22 kilohms	(rouge, rouge, orange, or)	
R6 = 150 kilohms	(brun, vert, jaune, or)	
R7 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	
R8 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	
R9 = 15 kilohms	(brun, vert, orange, or)	
R10 = 150 kilohms	(brun, vert, jaune, or)	
R11 = 15 kilohms	(brun, vert, orange, or)	
R12 = 470 kilohms	(jaune, violet, jaune, or)	
C1 = 10 microfarads		
C2 = 10 microfarads		
C3 = 0,47 microfarad		
C4 = 22 microfarads		
C5 = 10 nanofarads		
Ic1 = NE 555		
Ic2 = UA 741		

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Emmenez le secteur partout
(deuxième partie)

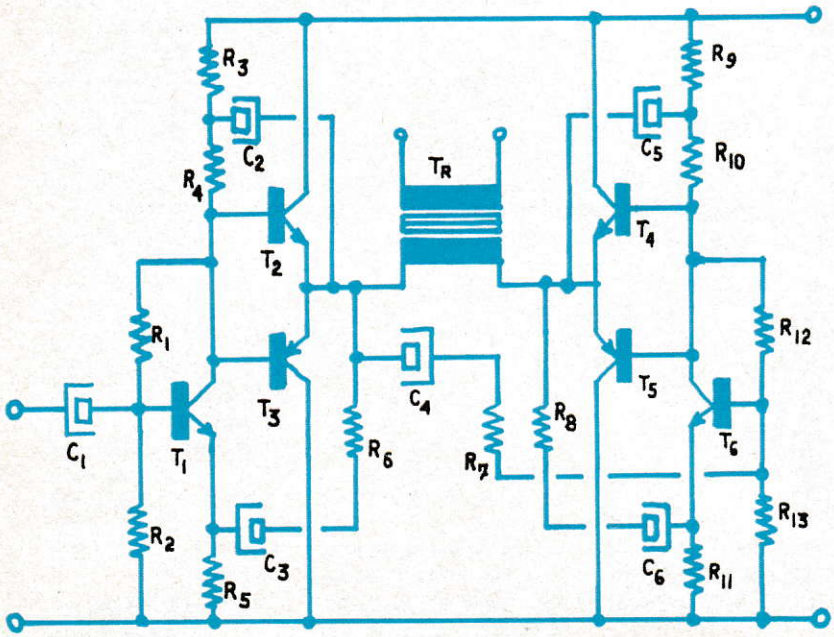
Le mois dernier, nous nous étions attachés à convertir les 12 volts continus de notre batterie en un signal alternatif sinusoïdal à la fréquence de 50 hertz. Cependant, si nous possédons à présent une telle source, elle est encore bien loin de pouvoir alimenter le moindre appareil secteur. En effet, ni la tension ni l'intensité qu'elle débite ne sont suffisantes. Dans cette seconde partie, nous nous attacherons donc à l'amplification de notre signal d'origine. Pour disposer d'une tension de 220 volts, nous utiliserons un transformateur. Quant à la puissance, elle sera assurée par un jeu de transistors.

Son câblage sera très proche de celui d'un amplificateur de puissance audio. Cependant, pour des raisons de rendement, nous utiliserons deux étages de sortie travaillant "en pont". Ce type d'assemblage, fréquemment utilisé sur les amplificateurs de très forte puissance, demande cependant quelques explications. Sur un étage de sortie conventionnel, la charge – souvent un haut-parleur – est connectée entre le point commun des transistors et le 0 volt. Dans le cas du "pontage" chaque borne de la charge est reliée à un étage de sortie. Ces derniers travaillant, par construction, en opposition de phase, la tension aux bornes de la charge – dans notre cas, le transformateur – se trouve doublée. A puissance équivalente, les étages de sortie auront donc beaucoup moins d'intensité à fournir. En ce qui nous concerne, ce point est particulièrement intéressant.

En effet, étant donné la faible valeur de la tension de la batterie, si nous n'utilisions pas le pontage, le courant traversant les transistors serait fort. Les pertes qu'il présente étant en grande partie liées au courant demandé, elles auraient, dans ce cas, été importantes, et le rendement global de notre onduleur en aurait souffert. Précisons que si, dans l'absolu, un rendement médiocre n'est que peu gênant en ce qui concerne la consommation du système, il a en revanche une conséquence sur son fonctionnement. En effet, comme dans tout dispositif électronique, un écart entre puissance consommée et puissance restituée à la charge se traduit par une dissipation de chaleur au niveau des transistors de puissance. Ces composants supportant mal une élévation de température importante, il est toujours conseillé de tenter d'obtenir un rendement aussi bon que possible.

Venons-en maintenant au choix du transformateur. Pour son secondaire et sa puissance, le problème ne se pose pas. Puisque nous désirons obtenir 220 volts sous 60 watts il suffira qu'il s'agisse d'un enroulement 220 volts 60 V/A. Quant au primaire, sa valeur sera liée à l'électronique. Dans notre cas, chaque étage de sortie délivrera une tension d'environ 11 volts crête à crête, cela en raison de la perte dans les transistors. Au total nous disposerons donc de 22 volts crête à crête. Pour obtenir la tension efficace, celle mentionnée sur le transformateur, il nous suffira de diviser cette valeur par $2\sqrt{2}$, soit 2,8. Nous obtenons donc 22/2,8 = 7,8 volts. Cette valeur n'étant pas normalisée, l'idéal est de disposer d'un transformateur muni d'un secondaire 7,5 volts. Cependant, toute valeur proche sera parfaitement

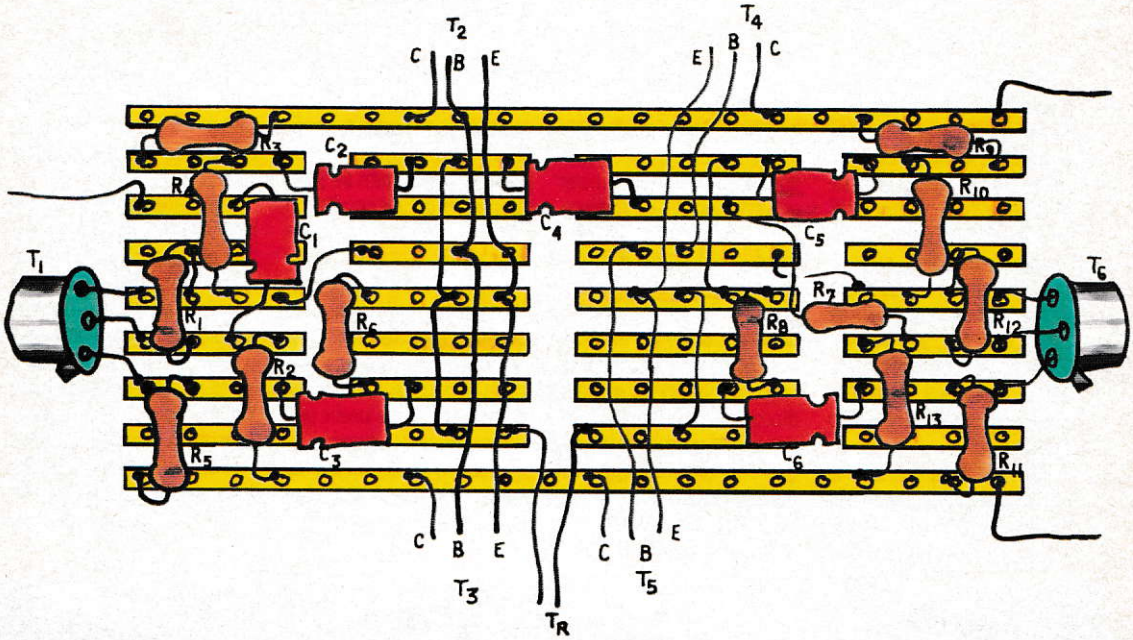
SCHÉMA ÉLECTRIQUE



OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris, tél. : 1 43 36 26 05.
- T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.
- Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS



utilisable dans une fourchette de plus ou moins 1,5 volt.

Si le câblage des éléments de puissance de cet onduleur ne pose pas de problème particulier il doit néanmoins être effectué avec soin. En effet le "secteur" est présent sur le secondaire du transformateur dès la mise sous tension du montage. Il faudra donc veiller à la bonne isolation des contacts. En ce qui concerne les transistors de puissance, il sera indispensable de les équiper de radiateurs. De plus, l'un de leurs contacts étant électriquement raccordé à la partie métallique de leur boîtier, il sera impératif d'utiliser des isolateurs pour leur fixation, sous peine de mettre directement la batterie en court-circuit.

Enfin vient le calage de la fréquence de travail de l'oscillateur. L'idéal serait de disposer d'un oscilloscope ou d'un fréquence-mètre. Cependant, une petite astuce permettra d'éviter l'utilisation de ces appareils coûteux. Une diode électroluminescente, une résistance et un petit transformateur nous permettront d'effectuer ce calage. On raccordera l'entrée de ce nouvel élément à l'oscillateur sinusoïdal présenté le mois dernier. L'onduleur sera alimenté en 12 volts mais aucune charge ne lui sera raccordée. Les deux fils issus de notre "testeur de fréquence" seront alors connectés au primaire du transformateur du montage. La diode électroluminescente devra alors se mettre à clignoter en raison du "battement" issu de l'écart de fréquence entre le signal délivré par l'oscillateur et le secteur. En agissant sur le potentiomètre de ce dernier, le scintillement de la diode devra s'accélérer ou ralentir. Le calage sera obtenu dès que la diode cessera de clignoter et ce, qu'elle soit totalement allumée ou totalement éteinte, voire mi-éclairée.

Précisons que ce calage est très précis. En effet, même si la diode clignote encore, à raison de deux fois par seconde, la fréquence de l'onduleur sera soit de 48 Hz, soit de 52 Hz ; erreur de fréquence tout à fait acceptable. Il est donc normal qu'il puisse être délicat d'annuler totalement ce clignotement. Il est possible qu'après être restée, par exemple, éteinte quelques secondes, la diode se rallume doucement. En fait, dès que la durée séparant deux extinctions sera supérieure à une seconde, le calage pourra être considéré comme bon.

Henri-Pierre Penel

NOMENCLATURE

R1=	470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	C1=	10 microfarads 12 volts
R2=	470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	C2=	10 microfarads 12 volts
R3=	470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	C3=	10 microfarads 12 volts
R4=	470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	C4=	10 microfarads 12 volts
R5=	470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	C5=	10 microfarads 12 volts
R6=	470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	C6=	10 microfarads 12 volts
R7=	470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	T1=	2N 1711
R8=	470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	T2=	MJ 3000
R9=	470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	T3=	MJ 2501
R10=	470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	T4=	MJ 3000
R11=	470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	T5=	MJ 2501
R12=	470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	T6=	2N 1711
R13=	470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	TR=	Transformateur 7,5 V/220 V 60 VA.

graph et *Compresseur* que nous vous avions proposés durant les mois précédents. Notons que ces données seront décompressées, afin d'afficher les graphiques souhaités sur l'écran, par une sous-routine située en fin de programme – de la ligne 2 120 à la fin. N'oublions pas, en effet, que, une fois compressées, si les données sont moins importantes, et donc moins fastidieuses à recopier, elles ne sont, en revanche, plus directement exploitables par la machine ; d'où la présence de ce traitement.

Les graphismes ainsi générés seront mémorisés par l'ordinateur dans des tableaux de valeurs créés à la ligne 670. Le transfert du tracé issu de la décompression dans ces tableaux sera assuré par l'instruction GET des lignes 740 à 770. Muni de l'ensemble des éléments graphiques nécessaires au bon déroulement de la partie, le programme peut passer à la mise en place du jeu. En premier lieu, il tirera de manière aléatoire les coordonnées de chaque mine et les mémorisera dans un tableau. Cette tâche est assurée par les lignes 850 à 880.

Dès lors, l'écran de jeu pourra être affiché, ce qui est fait par les lignes suivantes. De nouveau une sous-routine sera utilisée pour l'affichage des mines. Cette sous-routine, logée des lignes 1 550 à 1 660, scrutera le contenu du tableau de mémorisation de leurs positions et assurera leur affichage sur l'écran avec les coordonnées ainsi fournies. Par la suite, des données du tableau seront modifiées en fonction des positions respectives de chaque mine et du sous-marin.

De même, afin de déplacer ce dernier, le programme prendra en compte les touches frappées au clavier. Ce dialogue sera assuré par l'intermédiaire de la variable K$ et, en fonction de la valeur qu'elle prendra, les coordonnées du sous-marin – XS et YS – seront modifiées, tout en vérifiant que leurs valeurs sont compatibles avec les possibilités d'affichage de l'écran. En cas contraire, l'incrémentation ou la décrémentation de l'une ou l'autre des coordonnées est bloquée. De toute façon, tant qu'une mine n'aura pas explosé, le jeu rebouclera sur lui-même.

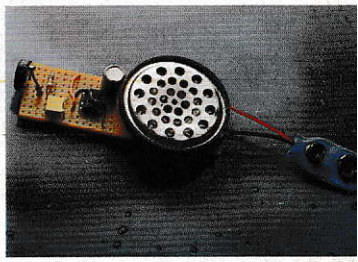
Enfin, deux sous-routines auxiliaires sont également employées. La première assure l'animation de la chute du diamant, et la seconde effectue un déplacement global de l'ensemble des mines afin de simuler le courant. Cette dernière est d'ailleurs divisée en deux parties identiques dans leur principe. Simplement, la première concernera les déplacements de la droite vers la gauche de l'écran, la seconde le mouvement inverse.

La frappe de ce programme ne doit pas poser de problème particulier, et son utilisation est également extrêmement simple. Après l'avoir entièrement recopié, RUN sera demandé. Aussitôt, les divers éléments graphiques du jeu apparaîtront à l'écran, puis l'écran de jeu s'affichera. Il suffira alors d'utiliser les touches 4, 6, 8 et 2 pour se déplacer dans la direction souhaitée. Dès que le sous-marin sera touché par une mine, la partie s'achèvera. Pour en effectuer une autre il suffira de taper la touche "P".

Précisons enfin que le temps n'intervient en rien dans le déroulement du jeu. Vous aurez donc tout loisir de louvoyer pour vous dégager d'une situation délicate. La vitesse de déplacement du sous-marin étant légèrement supérieure à celle des mines, il sera en conséquence préférable de prévoir une stratégie permettant de les éviter plutôt que de se ruer sur les diamants. Alors, à vos postes ! **Henri-Pierre Penel**

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Un chasse-moustiques à ultrasons



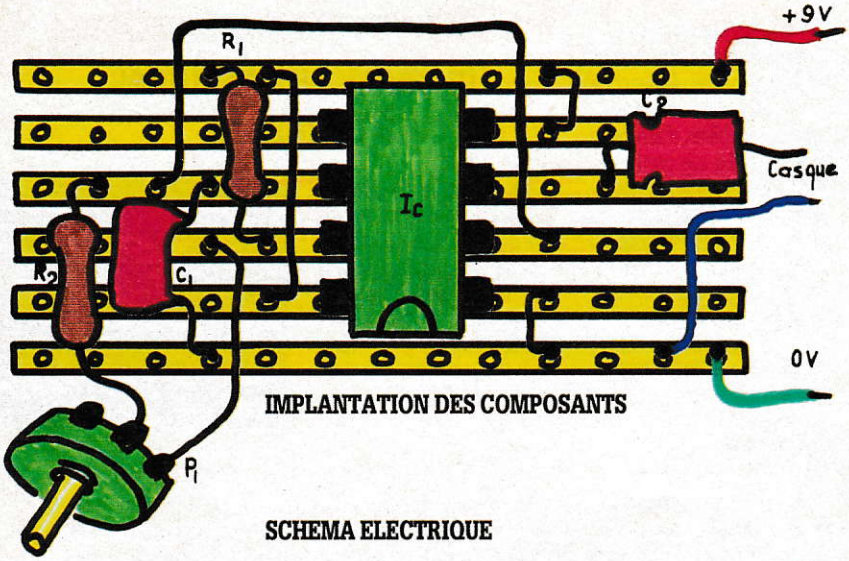
Lors des débuts de cette rubrique, nous vous avions déjà proposé une réalisation de ce type. Cependant, les années passant, son câblage est tombé dans les oubliettes depuis longtemps déjà. De nombreux lecteurs nous ayant demandé de le publier à nouveau, nous répondrons à leur désir ce mois-ci.

Très simple dans son principe, le fonctionnement de ce montage est basé sur diverses études réalisées, en laboratoire, sur des moustiques. D'une part, il a été démontré que seule la femelle du moustique pique, sa gestation demandant un apport massif de protéines. On a constaté, d'autre part, qu'elle est particulièrement sensible aux ultrasons. Les ultrasons constituent donc un véritable piège à moustiques femelles. Quant aux mâles, qu'ils y soient sensibles ou non, qu'importe puisqu'ils se contentent de voleter sans attacher d'importance excessive à notre épiderme. En théorie, il suffit donc de générer des ultrasons pour se trouver protégé. Fonction qu'assurera notre montage.

Etant donné que la fréquence d'émission et la forme du signal n'ont que peu d'importance, notre réalisation s'en trouve grandement simplifiée. Son câblage est une très bonne initiation et tout débutant peut s'y atteler sans crainte. Le cœur de ce chasse-moustiques est donc un oscillateur. Dans notre cas, nous utilisons directement un circuit intégré du type NE 555 monté en astable. Nous trouvons donc à ses côtés les divers composants indispensables à ce type de fonctionnement. En fait, deux résistances et un condensateur fixent sa fréquence d'oscillation et, par voie de conséquence, la tonalité du son émis. Précisons que, étant donné la tolérance sur la valeur des composants – jusqu'à 20 % sur la valeur du condensateur – l'une des résistances est doublée d'un potentiomètre ajustable. Nous utilisons ce dernier pour régler la fréquence définitive de fonctionnement de notre montage, mais nous reviendrons sur ce point ultérieurement. Comme diffuseur, nous utilisons l'écouteur d'un casque bon marché pour baladeur. Eventuellement, cet écouteur peut même provenir d'un casque cassé ou endommagé, l'essentiel étant que la "capsule écouteur" soit en bon état de marche.

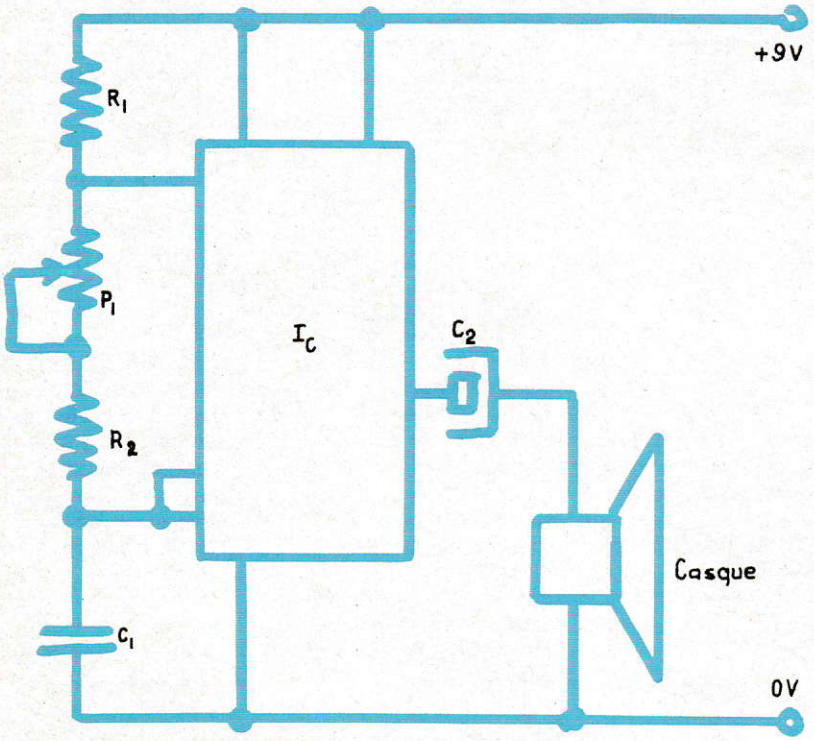
OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris, tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris, tél. : 1 43 36 26 05.
- T.S M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville, tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.
- Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.



IMPLANTATION DES COMPOSANTS

SCHEMA ELECTRIQUE



NOMENCLATURE

R1 =	2,2	kilohms (rouge, rouge, rouge, or)	Ic =	NE 555
R2 =	470	ohms (jaune, violet, brun, or)	Un clip pour pile 9 volts	
P1 =	Potentiomètre ajustable 1 kilohm			
			Un écouteur type casque baladeur	
C1 =	22	nanofarads non polarisé		
C2 =	10	microfarads 12 volts	Une plaquette de câblage	

Sa liaison au circuit intégré est assurée par un condensateur. Ce dernier a pour mission d'éliminer la composante continue du signal électrique délivré par le NE 555. En effet, si cette tension n'intervient en rien dans la restitution du son, elle est, néanmoins, débitée sur la pile et diminue donc fortement sa longévité.

Comme nous l'avons dit plus haut, le câblage de ce chasse-moustiques est à la portée de tous. Il faut cependant prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette de montage sous le circuit intégré, de respecter le brochage de celui-ci, ainsi que la polarité des condensateurs. De même, le "clip" destiné à recevoir la pile 9 volts est équipé de deux fils de couleur différente repérant sa polarité. Le fil rouge correspond au + et le noir (ou bleu) est relié au –, donc au 0 volt de notre réalisation.

Une fois les soudures effectuées, et après avoir contrôlé qu'aucune d'entre elles, trop "généreuse", ne vient établir de contact parasite entre deux bandes adjacentes, le montage est mis sous tension en emboîtant la pile. Il faut alors pratiquer son réglage définitif, et, pour cela, tourner le potentiomètre ajustable vers l'une ou l'autre de ses extrémités, afin que l'écouteur émette un léger sifflement. Lorsqu'on l'entend, on tourne doucement, en sens inverse, le potentiomètre jusqu'à ce que ce bruit devienne imperceptible. Ce réglage effectué, le chasse-moustiques est prêt à l'emploi.

Enfin, si l'on souhaite vérifier l'état de la pile, il suffit de jouer sur le potentiomètre afin de vérifier la présence d'un sifflement. Après chaque test, on le réajuste de la manière précédemment décrite... et gare aux moustiques !

Henri-Pierre Penel

gner le flacon d'alcool de la table où se trouve le montage.

Les essais nous ont montré que les meilleurs résultats étaient obtenus avec de l'alcool isopropylique. On peut s'en procurer dans presque tous les supermarchés sous la forme d'un flacon de recharge pour les lampes Berger – le parfum importe peu... Ces lampes sont d'ailleurs fondées sur le principe même que nous illustrons : elles comportent une masse grise qui contient très probablement de la mousse de platine (la composition exacte du bloc est confidentielle).

Notons toutefois que du simple alcool à brûler convient, mais la réaction est un peu moins franche et moins persistante – sans doute parce qu'il s'agit d'un mélange où domine le méthanol, mais qui renferme aussi d'autres produits. Le récipient contenant l'alcool sera un bouchon à vis, évidemment métallique, récupéré sur un flacon quelconque. On gagnera à ce que son diamètre soit de l'ordre de 20 mm environ. Ainsi, l'anneau de platine sera mieux baigné par les vapeurs d'alcool et la catalyse sera facilitée.

On mettra dans le récipient la valeur d'un plein compte-gouttes de combustible, puis on placera l'anneau de platine, comme indiqué **figure 6**, à quelques millimètres de la surface de l'alcool. Le réglage sera facilité grâce au système de liaison entre le support et le socle par une fiche banane.

On enflammera l'alcool le temps que l'anneau rougisse, ce qui ne demandera que quelques secondes. On soufflera ensuite juste suffisamment pour éteindre la flamme. L'anneau restera incandescent. On veillera toutefois à régler de temps en temps la hauteur de la boucle de platine afin que le métal reste bien dans un mélange en justes proportions de vapeurs d'alcool et d'air. S'il est trop près, la quantité d'oxygène est insuffisante pour que la réaction se fasse ; s'il est trop loin, c'est l'alcool qui manque.

Les essais nous ont révélé une particularité de l'expérience qui tient à la présence quasiment inévitable d'eau dans l'alcool : il arrive que la réaction s'interrompe avant que la totalité du liquide ne soit consommée. Si on essaie alors de la faire redémarrer, elle ne s'amorce pas. En réalité, l'alcool du commerce contient toujours au moins 10 % d'eau, et c'est l'alcool qui s'évapore en premier du mélange. La proportion d'eau augmente donc au fil du temps, et vient un moment où le liquide restant contient surtout de l'eau qui est tout à fait impropre à une combustion, même catalytique.

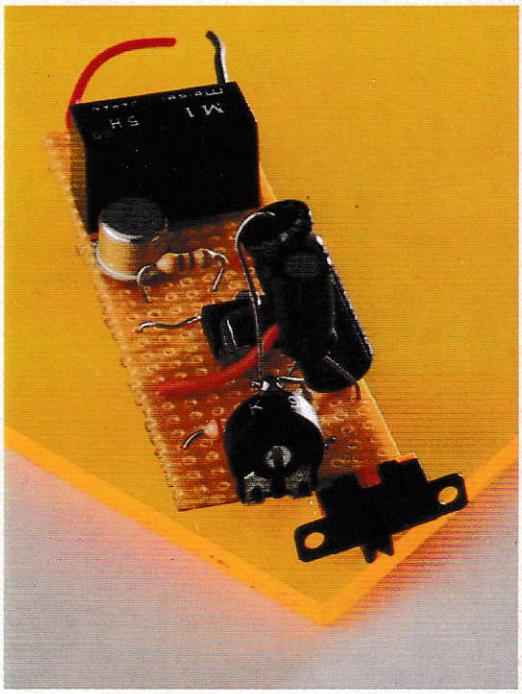
Donc, au cas où la réaction s'arrêterait avant que tout le combustible ne soit évaporé, il faut vider ce qui reste et remettre de l'alcool dans le bouchon. On veillera à opérer dans un endroit exempt de courants d'air et on ne restera pas trop près du montage : le simple souffle de la respiration disperse plus ou moins la vapeur d'alcool et l'incandescence de l'anneau est alors irrégulière.

Enfin, on ne laissera pas le dispositif en fonctionnement sans surveillance. Il peut arriver en effet dans certains cas que s'amorce une combustion ordinaire avec flamme. Il faut donc, lorsque l'observation est terminée, retirer le support et l'anneau de platine et les disposer loin du récipient. Moyennant cette précaution la démonstration de l'effet catalytique est très probante, surtout dans le noir, et elle illustre un processus que toute l'industrie chimique utilise couramment partout dans le monde.

Renaud de La Taille
Modèle Pierre Courbier

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Réalisons un temporisateur universel



Plusieurs lecteurs, faisant partie d'une association de malentendants, nous ont à diverses reprises demandé un montage simple allongeant la durée des coups de sonnette, et ce quelque soit la durée durant laquelle le bouton-poussoir est pressé. D'autre part, de nombreux lecteurs ont souhaité la publication d'un schéma de minuterie simple et peu onéreuse. Etant donné la similitude de ces deux applications, nous vous proposons de réaliser un petit montage capable de répondre aux deux types de fonctionnement. Nous l'avons en effet doté d'un commutateur courte durée/longue durée ; sa sortie sera en outre équipée d'un relais. Il lui sera donc possible de commander soit la basse tension qu'utilisent les sonnettes, soit le secteur alimentant les ampoules d'éclairage. Cela dit, passons à l'étude du montage.

Nous utiliserons un circuit intégré du type NE 555. Ce composant nous est familier en

NOMENCLATURE

R1 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R2 = 100 kilohms (brun, noir, jaune, or)
R3 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)

P1 = potentiomètre 470 kilohms

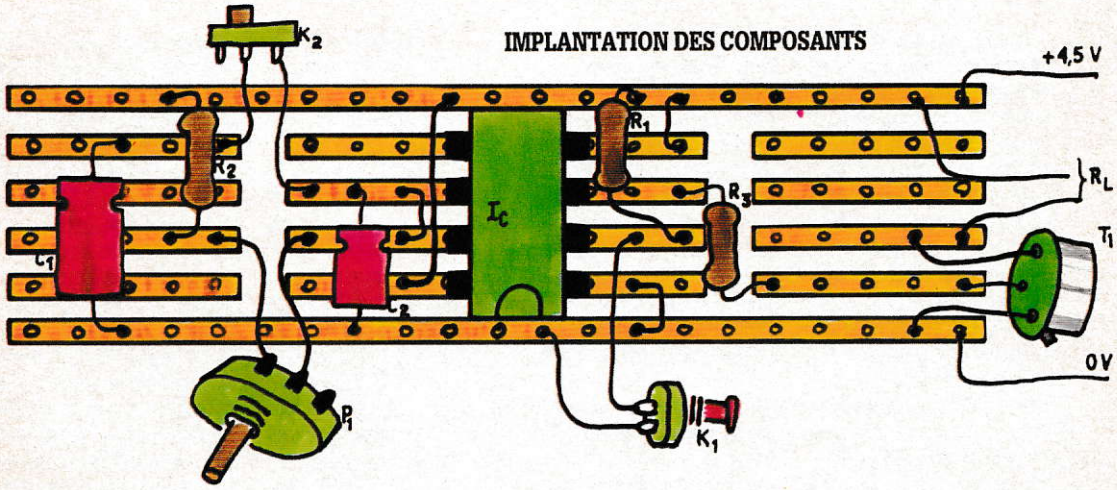
Ic = NE 555

T1 = 2N 1711

C1 = 220 microfarads 12 volts
C2 = 22 microfarads 12 volts

K1 = bouton-poussoir
K2 = inverseur à glissière

Rl = relais 1RT 5 volts



tant qu'oscillateur, mais nous l'utiliserons ici en tant que monostable. Son câblage différera donc légèrement de celui que nous avons coutume d'employer. Ici, le NE 555 se contentera de délivrer une impulsion électrique de durée constante dès que sa commande de déclenchement sera sollicitée. Comme la durée de l'impulsion sera fonction de la valeur des composants équipant le circuit intégré, il sera facile de faire

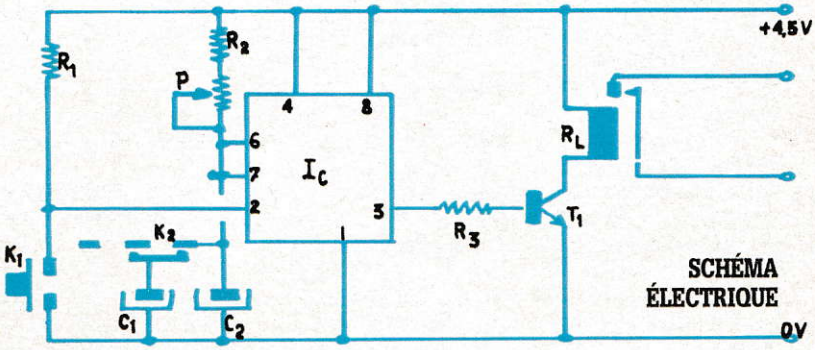


SCHÉMA ÉLECTRIQUE

varier la temporisation. Pour cela nous disposerons d'une part d'un potentiomètre, et, d'autre part, d'un interrupteur pouvant commuter un condensateur. L'interrupteur nous permettra de choisir entre deux gammes de temporisations ; la première couvrira des durées comprises entre une et dix secondes approximativement, la seconde celles comprises entre quinze secondes et deux minutes environ. Le potentiomètre permettra d'ajuster la durée au sein de chacune de ces gammes.

Reste que l'intensité de l'impulsion fournie par le circuit intégré reste insuffisante pour assurer le fonctionnement convenable du relais. Afin de résoudre ce problème nous intercalerons un transistor entre la sortie du NE 555 et le relais.

EXPOTRONIC AU CNIT

Après le succès qu'il a connu l'an dernier, le salon Expotronic s'agrandit cette année en s'installant au CNIT Paris-La Défense. Les amateurs, débutants ou confirmés en électronique, auront l'occasion d'y rencontrer de nombreux détaillants, fabricants, importateurs et créateurs de kits. De plus, afin de l'initier à l'utilisation des circuits imprimés, il sera proposé à tout visiteur de câbler un badge musical alimenté par cellules solaires.

Un événement que ne manqueront pas les "mordus du fer à souder", les 6, 7 et 8 novembre de 9 h à 19 h.

Moyens d'accès :

- RER A (arrêt La Défense).
- Bus.
- Voiture : parking du CNIT, au centre commercial Les Quatre-Temps.

ge orthogonal – voir vue générale **figure 14**. Enfin on tracera, marquera et découpera (méthode du compas de découpe) les deux disques M1 et M2. Au centre de chaque pièce, on percera un trou de 4 mm. Les pièces seront assemblées par collage (Uhu-Plast). L2 et son équerre J2 seront collées ensemble définitivement, mais le bloc formé par ces deux pièces ne sera pas encore collé au reste du montage afin de permettre la mise en place du rotor.

Les essais nous ont montré que pour la forme et le volume de la bobine considérée, les meilleurs résultats étaient obtenus avec un rotor pentagonal comportant cinq aimants ferrite Arelec 7,5 x 9 x 25 mm. On tracera le pentagone à l'aide d'un rapporteur – angles de 72°. Son centre sera percé d'un trou de 4 mm. Les deux disques M1 et M2 seront disposés de part et d'autre de N et l'axe (une tige de laiton de 4 mm, longueur 46 mm) sera collé (cyanocrylate) afin de rendre l'ensemble solidaire.

Deux petits morceaux (12 mm) de gaine thermorétractable (diamètre supérieur à 4 mm) seront alors disposés de part et d'autre du rotor et légèrement chauffés afin qu'ils enserrent l'axe et le maintiennent centré, sans toucher les paliers (**figures 12 et 13**). Notons que la présence de ces écarteurs serait inutile si l'on se contentait de faire tourner librement le rotor : les forces magnétiques suffiraient à le maintenir centré ; mais nous verrons que, pour l'expérience de fonctionnement alterné, ils évitent un blocage.

On placera alors le rotor dans son logement et on mettra en place le palier L2 et son équerre J2. On ne les collera pas encore définitivement (collage par points) car il va falloir, lors des essais, s'assurer que le rotor tourne le plus librement possible. Une goutte d'huile sera alors déposée dans les paliers.

C'est le moment de mettre en place le module/bobine muni de sa pile (**figure 14**) et de lancer légèrement le rotor dans n'importe quel sens. Il se mettra à tourner immédiatement. S'il a tendance à ralentir, c'est que les paliers ne sont sans doute pas parfaitement alignés. On décollera alors le bloc L2/J2 et on le déplacera avec précautions jusqu'à ce que la rotation atteigne son maximum. Après avoir arrêté le rotor, on collera alors définitivement le bloc palier à ce nouvel emplacement.

Si aucune velléité de rotation n'est enregistrée, on peut penser que la pile de 9 V est épuisée, ou que le fil de la bobine est coupé en un point, ou bien que le câblage est défaillant. Il faudra donc vérifier tout le montage. Mais si l'on a respecté nos indications, tout doit bien se passer.

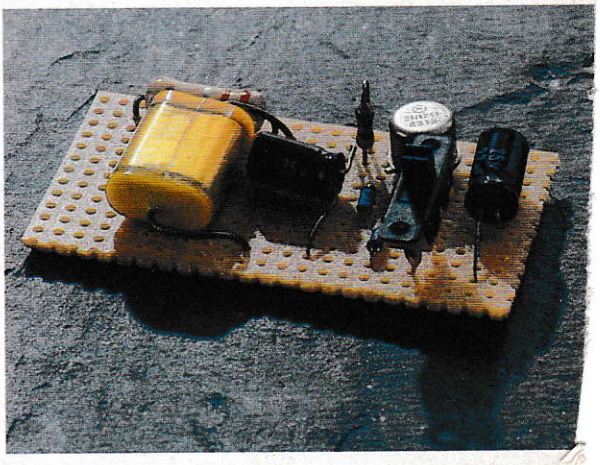
Une expérience complémentaire peut alors être entreprise, qui montre une qualité originale du moteur autosynchrone. Contrairement aux moteurs classiques à courant continu, il peut tourner dans les deux sens. Pour mettre cette capacité en évidence, il suffit de munir les deux extrémités de l'axe de deux anneaux en fil de laiton, emprisonnés, collés à la cyanocrylate comme indiqué **figure 13**.

Dans ces anneaux, on passera deux petits bracelets en caoutchouc que l'on maintiendra très légèrement tendus après avoir lancé le moteur. Après un certain nombre de tours, les bracelets torsadés finiront par arrêter le rotor et le relancer en sens contraire. C'est là qu'on notera que notre moteur autosynchrone accepte très bien cette inversion ; il est apolitique, et va donc aussi bien à droite qu'à gauche.

Renaud de La Taille
Modèle Pierre Courbier

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

La fiche allume-cigare au secours de votre tranquillité



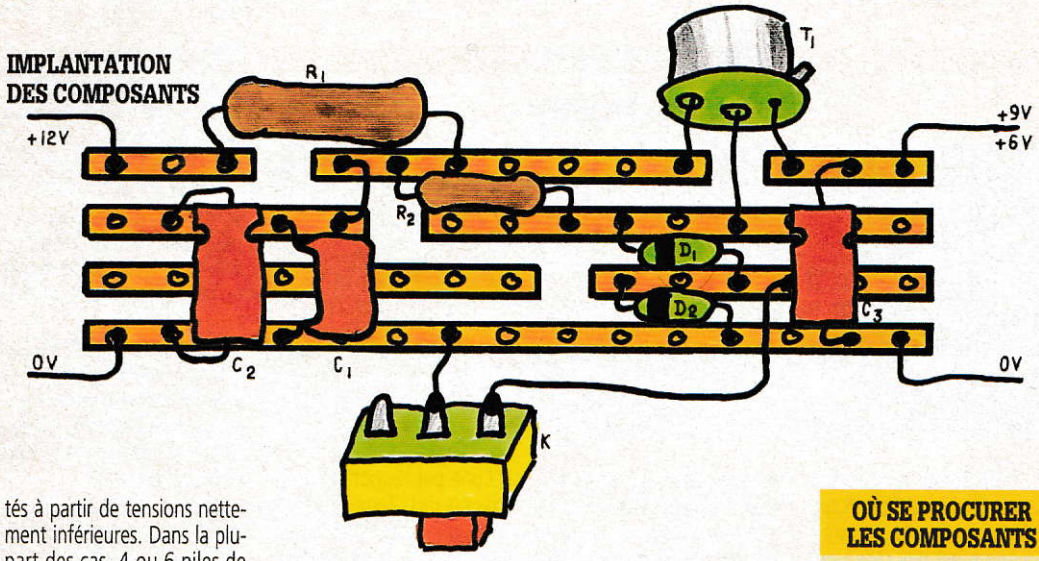
Avec l'apparition des jeux vidéo de poche, la tranquillité des longs trajets en voiture dépend bien souvent de la durée de vie des piles. Généralement, si en début de parcours les "chers bambins" semblent être beaucoup plus proches des faubourgs d'Andromède que de ceux de Paris, le charme est rompu dès les premiers hoquets de la machine. Or, l'autonomie de ces appareils est extrêmement variable. Si certains d'entre eux résistent à une utilisation continue de plus de trente heures, d'autres jettent l'éponge après seulement deux heures de bons et loyaux services. De toute façon, en voiture, l'autonomie n'a pas grande importance puisque les piles que vous aurez achetées le matin même du voyage auront systématiquement été oubliées dans la panique du départ.

L'idéal, pour parer à toute éventualité, est donc de disposer d'une source d'alimentation au sein du véhicule. Le plus simple est donc d'utiliser la fiche allume-cigare. Cependant, cette dernière délivre directement la tension issue de la batterie, à savoir du 12 volts, alors que les jeux sont alimen-

ERRATUM ONDULEUR

Dans la première partie de notre montage du n° 900, toutes les diodes sont du type 1N 4148 ou équivalentes. Dans la seconde partie, une inversion de fichier informatique a conduit à la publication d'une nomenclature de pré-montage. Veuillez donc trouver ci-dessous la nomenclature exacte.

R1 = R12 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R2 = R13 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R3 = R9 = 10 ohms 1 W (brun, noir, noir, or)
R4 = R10 = 220 ohms (rouge, rouge, brun,or)
R5 = R11 = 10 ohms 1 W (brun, noir, noir, or)
R6 = R8 = 68 ohms (bleu, gris, noir, or)
R7 = 5,8 kilohms (vert, gris, rouge, or)
T1 = T6 = 2N 1711 ; T2 = T4 = MJ 3000 ; T3 = T5 = MJ 2501
C1 = C4 = 22 microfarads 12 V
C2 = C3 = C5 = C6 = 470 microfarads 12 V



tés à partir de tensions nettement inférieures. Dans la plupart des cas, 4 ou 6 piles de 1,5 volts sont utilisées, fournissant donc une tension de 6 ou 9 volts. Leur appliquer les 12 volts issus de la fiche, pouvant d'ailleurs atteindre 15 à 16 volts dès que l'alternateur tourne à plein régime, provoquerait leur destruction à plus ou moins court terme. Le petit montage que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci a donc pour but d'abaisser cette tension afin de la rendre compatible avec celle que nécessite la console de jeu.

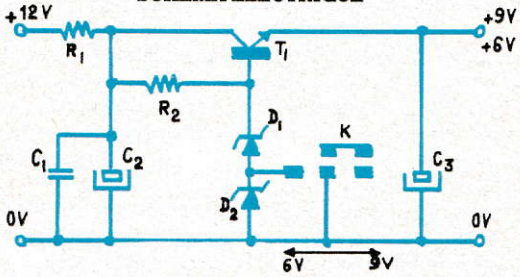
Très simple dans sa réalisation, ce montage, outre son côté utilitaire, constitue une excellente initiation au câblage. Nous utiliserons deux diodes Zenner en tant que références de tension. En effet, ce type de composant a la particularité, lorsque le courant électrique le traverse, de présenter à ses bornes une tension quasiment constante quelque soit – dans certaines limites – l'intensité de ce courant. L'une des deux diodes sera donc utilisée en tant que référence pour le 9 volts, l'autre pour le 6 volts. Un simple inverseur permettra de les commuter en fonction de la tension choisie. Cependant, la puissance que les diodes peuvent supporter n'est pas suffisante pour permettre de réaliser directement un régulateur de tension. La référence, issue de l'inverseur, sera donc appliquée à la base d'un transistor. Celui-ci aura simplement pour mission d'assurer au montage un débit suffisant en intensité pour l'alimentation de la console de jeu.

Les seules précautions à prendre lors de l'assemblage de cet adaptateur sont le respect du brochage du transistor et celui de la polarisation des diodes et du condensateur chimique. En ce qui concerne la fiche allume-cigare elle-même, le +12 V est présent sur le contact central et le 0 V sur la périphérie. Il est bien entendu indispensable de respecter la polarité générale d'alimentation du montage. Il est donc conseillé de repérer les fils reliant la fiche à la plaquette de câblage afin d'éviter toute erreur. Le même repérage est d'ailleurs à pratiquer côté sortie. Il faut vérifier si, sur la console de jeu, le + est bien relié sur le contact périphérique. Généralement, ce point est précisé soit dans le fascicule d'utilisation du jeu, soit directement sur le boîtier de l'appareil à proximité de la fiche.

Si ces quelques points sont respectés, le montage doit parfaitement fonctionner. Enfin nous ne saurions trop vous conseiller de rendre volontairement peu accessible l'inverseur de choix de tension afin d'éviter toute manipulation intempestive en cours de fonctionnement.

Henri-Pierre Penel

SCHÉMA ÉLECTRIQUE



OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 43 36 26 05.
- TSM., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.
- Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

NOMENCLATURE

R1 = 4,7 ohms 3 watts
R2 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)

C1 = 470 nanofarads
C2 = 22 microfarads 16 volts
C3 = 22 microfarads 12 volts

T1 = 2N 1711 (sur clip refroidisseur)
D1 = diode Zenner 6,8 volts 0,5 watt
D2 = diode Zenner 2,8 volts 0,5 watt
K = inverseur à glissière
Divers :
Une fiche allume-cigare
Une fiche en croix multistandard
Une plaquette de câblage

rature, la trace laissée sur le diagramme. Il y a fort peu de chances pour que le style s'arrête sur la ligne 0°. Si c'était le cas, ne plus rien toucher : le thermographe est étalonné.

Mais il est bien plus probable que le style soit au-dessus ou au-dessous de cette ligne . Si le style indique, par exemple, – 4°, cela signifie que l'amplification du système mécanique est trop grande. On la réduira en agissant sur le bouton moleté – vis de réglage n° 1, **figure 9** – de telle façon que que le style se place sur la graduation – 2°, c'est-à-dire à la moitié de l'erreur ainsi détectée.

Dans le cas inverse, si, par exemple, la lecture est de + 6°, on agira en réglant le style sur + 3° avec le même bouton moleté. Après quoi, on videra le contenu du récipient en enlevant les glaçons et en vidangeant l'eau restante avec une seringue ou un siphon, et on attendra la stabilisation de la température, ce qui peut demander plusieurs heures.

A ce moment, le thermomètre de référence indiquera les 23° qu'on avait mesuré au début de l'expérience – ou une autre température, si elle a varié entre temps, peu importe. Il va falloir maintenant, en vissant ou dévissant le bouton de réglage n° 2, remettre le style sur la valeur indiquée par le thermomètre étalon.

Mais cela ne suffit pas, car il faut être sûr que le réglage de l'amplification mécanique soit le bon, ce qui n'est pas certain du tout. C'est pourquoi on va recommencer la procédure qui vient d'être décrite, jusqu'à obtention d'une mesure correspondant (à un demi-degré près) à celle donnée par le thermomètre. Un nouveau et dernier contrôle du zéro est souhaitable, ne serait-ce que pour s'assurer que le fameux bouton moleté n'a pas été effleuré.

Si l'on est perfectionniste et si l'on veut tirer de l'instrument une précision maximale (de l'ordre du demi-degré), rien n'empêche de recommencer les réglages en portant l'eau du réservoir à 40 ou 45°, et ensuite à nouveau à 0°. En effet, le réglage sera d'autant plus précis qu'il s'effectuera sur un intervalle plus grand de températures.

Mais pour les applications agricoles ou jardinières, la mesure importante est ce fameux zéro degré, annonciateur des gelées si redoutées. On s'assurera donc, avant d'immobiliser les réglages avec un peu de vernis à ongles, que notre thermographe en donne une mesure constante et précise.

Après avoir enlevé le récipient qui nous a servi à étalonner le thermographe et collé définitivement la pièce B1, il nous restera à mettre un diagramme neuf sur le tambour et à caler le style au jour et à l'heure. Nous y parviendrons aisément en tournant le tambour à la main et en terminant le réglage dans le sens inverse des aiguille d'une montre, ce qui compense le léger jeu. Le mécanisme n'en souffrira pas car il comporte un entraînement à friction qui autorise cette manœuvre.

Il ne restera plus qu'à mettre le capot, puis à placer le thermographe sur une surface plane et dans un endroit protégé des intempéries – s'il est destiné à prendre la température extérieure, il doit être mis sous abri à 1,70 m du sol. Dans les conditions de montage et de réglage que nous venons de décrire, ce thermographe mesurera fidèlement les variations de la température ambiante tout au long de la semaine. Et si on l'associe au barographe de notre n° 901, on aura à son service deux des instruments majeurs de la surveillance météorologique locale.

Renaud de La Taille
Modèle Pierre Courbier

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Un antivol simple à installer

Nous vous proposerons de réaliser ce mois-ci un antivol pour voiture ne demandant, pour sa mise en place, aucune intervention sur le circuit électrique du véhicule. En effet, bien des amateurs hésitent à pratiquer une intervention "chirurgicale", aussi minime soit elle, pour la mise en place d'un "bricolage". Notre réalisation se contentera exclusivement de la fiche allume-cigare tant pour son alimentation que pour la détection d'une intrusion. En fait, le but de notre montage est de contrôler, en permanence, les fluctuations rapides de la tension disponible aux bornes de la batterie. La fiche allume-cigare se prête parfaitement à cette opération puisque, sur la quasi-totalité des véhicules, elle dépend d'un circuit hors contact ; elle est alimentée même si le contact est coupé.

Le principe de fonctionnement de cet antivol est extrêmement simple. En effet, dès qu'une portière est ouverte sur une voiture, cela se traduit par l'éclairement du plafonnier, et donc immanquablement par une variation minime de la tension de la batterie. Il suffit donc de détecter cette variation parasite de tension pour déclencher l'antivol. Passons donc à l'étude de son principe de fonctionnement.

Afin de détecter les fluctuations de la tension de la batterie, nous utiliserons un circuit intégré amplificateur différentiel. L'une de ses entrées, directement reliée au + 12 volts par l'intermédiaire d'un condensateur, effectuera la mesure. Un potentiomètre ajustable permettra de faire varier le gain en tension général de l'amplificateur et, par voie de conséquence, fera office de réglage de sensibilité du montage. A la sortie de ce premier circuit, le parasite issu de la commutation du plafonnier se traduira par une brève impulsion de grande amplitude. Nous appliquerons celle-ci à l'électrode

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05.
- TSM, 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 16 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.
- Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

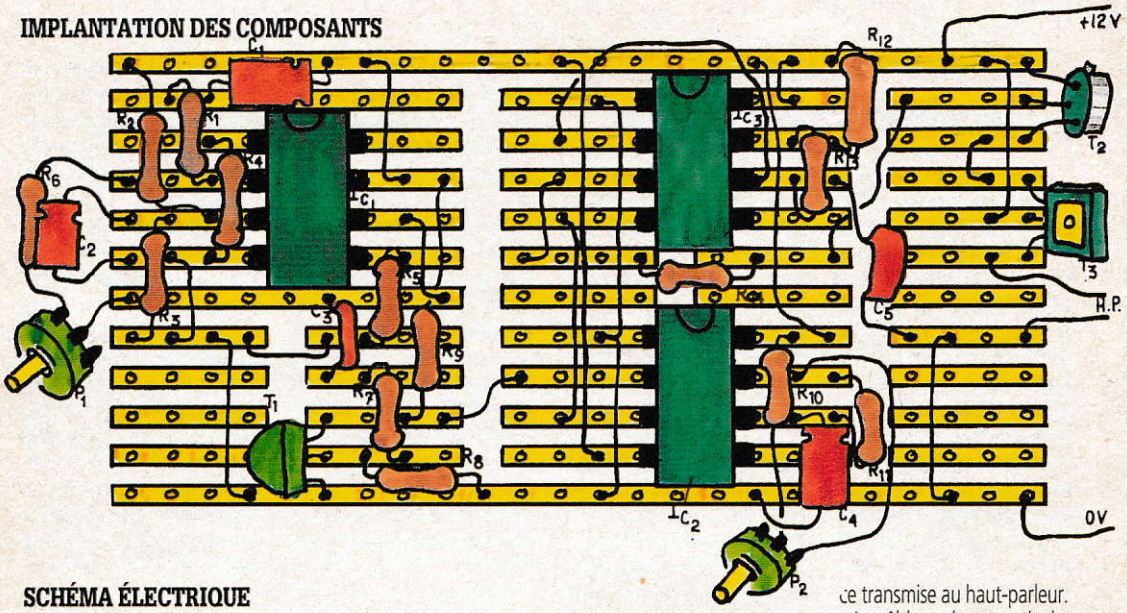
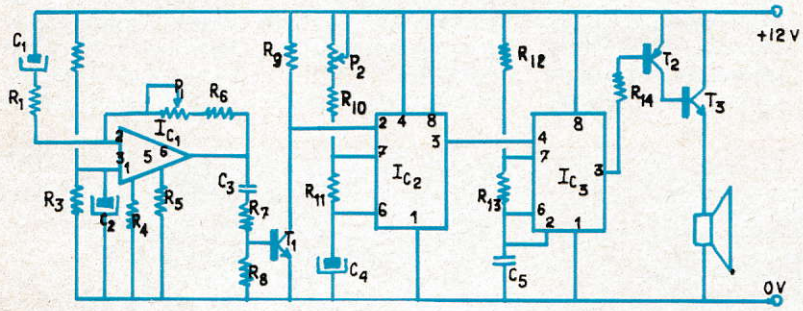


SCHÉMA ÉLECTRIQUE



de commande d'un monostable réalisé à partir d'un circuit intégré du type NE 555. Ce dernier délivrera, pour chaque impulsion, un créneau de tension dont la durée sera, ici encore, ajustable à l'aide d'un potentiomètre. Elle correspondra au temps durant lequel retentira l'antivol. Enfin, un oscillateur, également réalisé à l'aide d'un NE 555, générera l'alarme. Ce composant n'ayant pas une puissance suffisante pour commander directement un haut-parleur, sa sortie sera connectée à deux transistors montés en "Darlington". Ce type de câblage permet d'obtenir un gain en courant très élevé. Le second transistor, un 2N 555 est un composant de puissance. C'est lui qui devra supporter la puissance transmise au haut-parleur.

Le câblage de cet antivol ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra cependant prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes conductrices sous les circuits intégrés ainsi qu'aux emplacements indiqués sur le schéma de câblage. De même, il faudra veiller à bien respecter les brochages et la polarité des composants.

Il suffira de raccorder la fiche allume-cigare pour qu'il soit prêt à fonctionner. Dans le cas de cette réalisation, le haut-parleur et le montage pourront être placés dans un même boîtier. Cela présente l'avantage de former un ensemble autonome extrêmement compact. En revanche, l'émission du signal s'effectuera depuis l'intérieur de l'habitacle et donnera donc moins l'alerte. Cependant, rien ne vous empêche de loger directement le montage sous le capot de la voiture. Dans ce cas il pourra être directement connecté sur la batterie. Il faudra ici prendre particulièrement soin de respecter la polarité d'alimentation, et il est conseillé d'équiper le fil correspondant au + 12 volts d'un fusible de 2 ampères.

Henri-Pierre Penel

NOMENCLATURE

R1 = 2,2 kilohms	(rouge, rouge, rouge, or)	P2 (potentiomètre) = 470 kilohms
R2 = 10 kilohms	(brun, noir, orange, or)	
R3 = 10 kilohms	(brun, noir, orange, or)	C1 = 22 microfarads 12 volts
R4 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	C2 = 22 microfarads 12 volts
R5 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	C3 = 470 nanofarads
R6 = 2,2 kilohms	(rouge, rouge, rouge, or)	C4 = 47 microfarads 12 volts
R7 = 470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	C5 = 100 nanofarads
R8 = 10 kilohms	(brun, noir, orange, or)	
R9 = 22 kilohms	(rouge, rouge, orange, or)	T1 = 2N 1711
R10 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)	T2 = 2N 2904
R11 = 220 ohms	(rouge, rouge, brun, or)	T3 = TIP 3055
R12 = 470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	
R13 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	Ic1 = UA 741
R14 = 220 ohms	(rouge, rouge, brun, or)	Ic2 = NE 555
P1 (potentiomètre) = 47 kilohms		Ic3 = NE 555

lignes 600 à 700 qui est exploitée. Elle commence par une prise en compte des chiffres frappés au clavier puis effectue une comparaison entre ceux-ci et le nombre tiré aléatoirement. De cette comparaison est issu un commentaire : "c'est plus", "c'est moins" ou "bravo". Chaque tentative est comptabilisée et, en fonction du nombre de coups joués pour parvenir à la solution, un commentaire est fourni par la série de tests des lignes 770 à 810. Enfin, lorsquune touche est frappée, le programme retourne à la page de présentation.

La section qu'exploite l'ordinateur pour deviner le nombre choisi par le joueur est logée des lignes 970 à 1440. L'ordinateur part d'une valeur médiane (500) puis effectue des approximations successives de manière à resserrer la fourchette autour du nombre choisi.

Ces approximations s'effectuent soit par addition, soit par soustraction, en fonction des réponses fournies et prises en compte par les lignes 1220 à 1320. Le nouveau nombre est alors affiché par la ligne 1330.

Une fois la solution découverte, l'ordinateur, très satisfait de lui-même, vous indiquera en combien de coups il a résolu le problème et, ici encore, reviendra à la page de présentation.

Mis au point sous GW Basic Microsoft, ce programme est directement compatible avec le Quick Basic. Sa frappe ne doit pas poser de problème particulier. Si cette opération vous semble fastidieuse, nous vous rappelons que la majeure partie de nos programmes destinés aux PC, ou compatibles, sont disponibles en téléchargement.

Henri-Pierre Penel

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Un amplificateur haute-fidélité de très forte puissance

Lorsque nous avons publié la réalisation de notre amplificateur deux fois 60 watts (*Science & Vie* n° 882, p. 138), de très nombreux lecteurs nous ont demandé de proposer un amplificateur de puissance nettement supérieure. C'est donc cette réalisation que nous vous présentons ce mois-ci. Avec sa puissance de sortie de 240 watts efficaces sous 8 ohms, nous pensons qu'il répondra à vos désirs. De plus, étant donné que ce type de montage retient l'attention d'une large gamme d'amateurs, des plus novices aux plus expérimentés, nous avons voulu simplifier au maximum sa réalisation. Néanmoins, il s'agira d'un appareil relativement coûteux. Pour obtenir cette simplicité nous utiliserons, une fois n'est pas coutume, des modules hybrides, dans lesquels sont câblés, puis inclus sous résine, un grand nombre de composants. Dans ce cas, il s'agit des modules nécessaires à un amplificateur de puissance. Afin d'assurer les 240 watts souhaités, nous feront travailler conjointement deux modules hybrides.

Précisons que la réalisation que nous vous proposons est monophonique : il faudra multiplier par deux le câblage pour la stéréo. Cependant, nous verrons plus loin comment contourner ce problème en utilisant l'amplificateur comme *bass booster*. Enfin, les modules seront câblés "en pont" afin d'assurer la puissance. Passons donc à l'étude théorique de ce procédé.

Le câblage en pont, fréquemment utilisé sur les amplificateurs de forte puissance, demande en effet quelques explications. Dans le cas des amplificateurs conventionnels, l'étage de sortie est connecté à l'une des bornes du haut-parleur, alors que la seconde est connectée à la masse, le 0 volt. Sur le plan électrique cette seconde borne est donc inexploitée. L'idée du montage "en pont" est de relier cette dernière non plus à la masse, mais à la sortie d'un second amplificateur. Afin qu'une telle disposition soit utile, il faut que les signaux issus des sorties des deux amplificateurs soient en opposition de phase. Dès lors, la tension aux bornes du haut-parleur sera doublée. Par voie de conséquence, en raison de la célèbre formule $P = U^2/R$, la puissance ne se trouve pas multipliée par deux, mais par quatre, pour une dynamique de sortie donnée, c'est-à-dire une variation de tension des amplificateurs.

Nous avons fixé pour ce montage, nous l'avons vu, une puissance de 240 watts efficaces sous 8 ohms. Celle-ci est obtenue par "pontage" de deux modules délivrant toujours 60 watts chacun sous 8 ohms, mais capable de délivrer 120 watts sous 4 ohms. N'oublions pas, en effet, que, pour les amplificateurs, l'impédance du haut-parleur se trouve virtuellement divisée par deux. Il faut donc qu'ils soient en mesure de supporter une telle diminution de leur impédance de charge.

Notre réalisation comporte trois éléments principaux : l'étage déphaseur, les étages de puissance et l'alimentation.

L'étage déphaseur. C'est cet étage qui assurera le fonctionnement en pont des deux étages de puissance en fournissant deux signaux en opposition de phase à partir du signal d'origine. Il s'agit de deux éléments amplificateurs opérationnels. Le premier assurera une adaptation d'impédance, le second générera le signal en

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05.
- TSM., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.
- Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

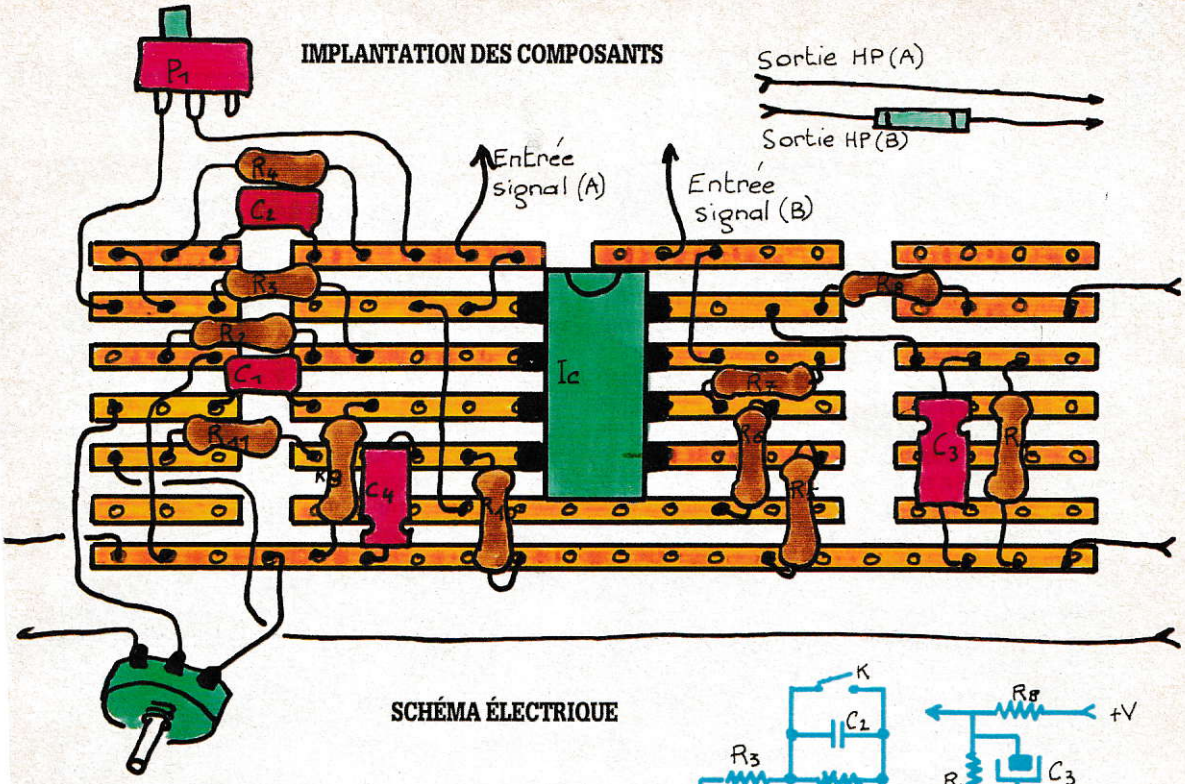
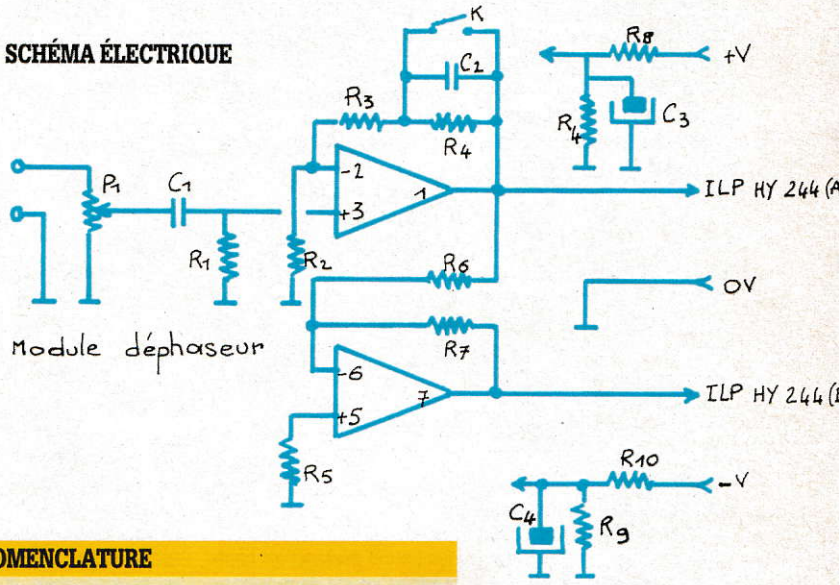
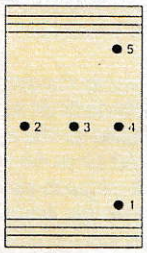


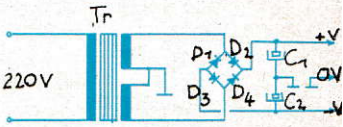
SCHÉMA ÉLECTRIQUE



BROCHAGE



1 : + Alimentation (positif)
2 : Sortie HP
3 : Entrée signal
4 : 0 volt alimentation
5 : – Alimentation (négatif)



NOMENCLATURE

MODULE DÉPHASEUR

R1 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R2 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R3 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R4 = 10 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R5 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R6 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R7 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R8 = 1,5 kilohm (brun, vert, rouge, or)
R9 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R10 = 1,5 kilohm (brun, vert, rouge, or)
R11 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)

C1 = 470 nanofarads
C2 = 470 nanofarads
C3 = 47 microfarads 12 V

P1 = potentiomètre 47 kilohms

Ic = TL 022 ou équivalent

K = inverseur

MODULE ALIMENTATION

TR = transformateur 2 x 25 volts 300VA (référence ILP : TT 71016)
D1 à D4 = 1N 4010 ou équivalentes
C1 = C2 = 8200 microfarads 45 volts (référence ILP pour condensateur double plus diodes de redressement : DC 20)

MODULE DE PUISSANCE

2 modules ILP référence HY 244
Un fusible 3,15 ampères à placer en série avec le haut-parleur

opposition de phase. Notons que nous avons équipé le premier circuit d'un filtre d'accentuation des extrêmes basses dont nous parlerons plus loin. Dans ce type de configuration, les deux signaux obtenus sont en opposition de phase, et leurs amplitudes, en raison des

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Un filtre séparateur

De plus en plus de chaînes haute fidélité sont proposées dans une version dite "bi-amplifiée". En fait, un amplificateur stéréophonique restitue les médiums et les aigus alors qu'un autre, monophonique, prend en charge les extrêmes graves. Cette configuration s'explique par le fait que les basses sont très gourmandes en puissance. Un amplificateur unique a donc du mal a assurer simultanément la restitution, sans distorsion, d'un coup de grosse caisse et de la voix d'un chanteur. Enfin, le fait que l'amplificateur de graves soit monophonique n'a que peu d'importance. En effet, si notre oreille localise parfaitement les sons de fréquence élevée, elle devient de moins en moins précise dès que cette fréquence diminue. Cela est lié, essentiellement, à la longueur d'onde des sons émis. Pour les graves, elle peut atteindre plusieurs mètres. Dans ce cas, la distance séparant nos oreilles ne permet plus à notre cerveau de détecter un décalage de phase quantifiable, et rend donc impossible la localisation précise du point d'émission sonore.

Précisons que, pour que la bi-amplification soit efficace, il faut que l'amplificateur des graves ait une puissance suffisante pour assurer correctement son rôle. Une solution satisfaisante consiste à donner à l'amplificateur monophonique une puissance efficace égale au double de la somme des puissances efficaces des canaux de l'amplificateur des médiums et des aigus. Or, cela correspond justement à la puissance respective des amplificateurs que nous avons proposé de réaliser dans notre numéro 882, p.138. Le montage deux fois 60 W sera utilisé pour la restitution des médiums et des aigus ; le monophonique 240 W, présenté le mois dernier, assurera la restitution des graves.

Ce mois-ci nous réaliserons donc un filtre séparateur de fréquences. Muni de deux entrées afin de restituer la stéréophonie, il disposera de trois sorties. Les deux premières correspondront aux canaux droite et gauche destinés à l'amplificateur 2 fois 60 W, la troisième sera exploitée par l'amplificateur 240 W. La fréquence de coupure de ce filtre, c'est-à-dire le seuil à partir duquel une fréquence sera aiguillée vers l'un ou l'autre des amplificateurs, se situe aux alentours de 500 Hz. Les fréquences inférieures à cette limite, quelque soit le canal dont elle proviennent, seront donc converties en un signal monophonique alors que la stéréo sera respectée sur les autres.

En premier lieu, deux transistors nous permettront de passer en basse impédance afin d'effectuer plus simplement l'opération de filtrage et, surtout, de passage en monophonie sur la voie grave sans altérer le champ stéréophonique des voies aiguës. En sortie de ces premiers étages transistorisés, nous trouverons une série de filtres réalisés autour d'amplificateurs opérationnels. Il s'agira de deux filtres de type passe-haut et d'un filtre type passe-bas. Au total, quatre cellules-amplificateurs opérationnelles seront utilisées, le filtre passe-bas en requérant deux. Nous utiliserons un circuit du type LM 324 regroupant quatre éléments amplificateurs. La fréquence de coupure, en l'occurrence les 500 Hz, sera fixée par la valeur respective des résistances et des condensateurs câblés sur chaque amplificateur opérationnel.

Reste à alimenter notre filtre. Certes il est possible, en raison de sa faible consommation, de l'alimenter à l'aide de piles. Cependant, étant donné l'usage auquel il est destiné, il nous semble judicieux de le doter d'une alimentation secteur. Afin d'éviter les ronflements parasites, nous réalise-

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. :1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05
- TSM, 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 1 34 13 37 52
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.
- Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

COMPOSANTS DE L'ALIMENTATION

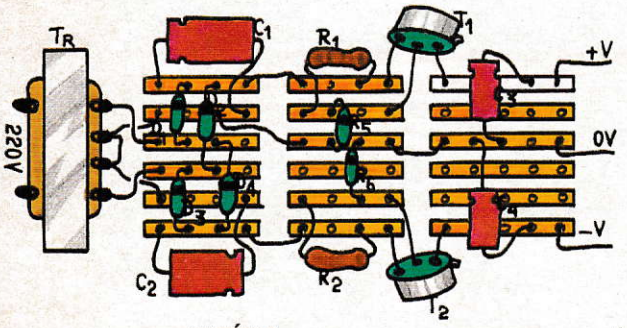
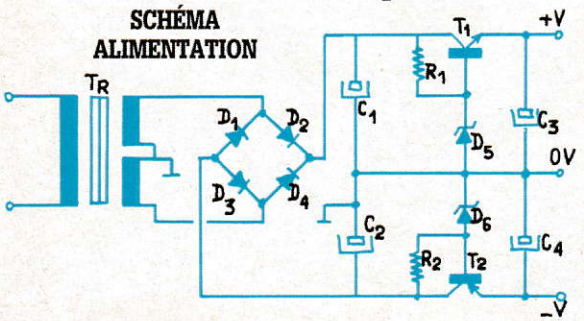


SCHÉMA ALIMENTATION



NOMENCLATURE DE L'ALIMENTATION

R1 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)	
R2 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)	
C1 = 470 microfarads 30 V	C2 = 470 microfarads 30 V
C3 = 22 microfarads 16 V	C4 = 22 microfarads 16 V
D1 = 1N 4001	D2 = 1N 4001
D3 = 1N 4001	D4 = 1N 4001
D5 = diode Zenner 8,2 V	D6 = diode Zenner 8,2 V
T1 = 2N 1711	T2 = 2N 2905
TR = transformateur 220 V–2 x 12 V / 5 VA	

COMPOSANTS DU FILTRE

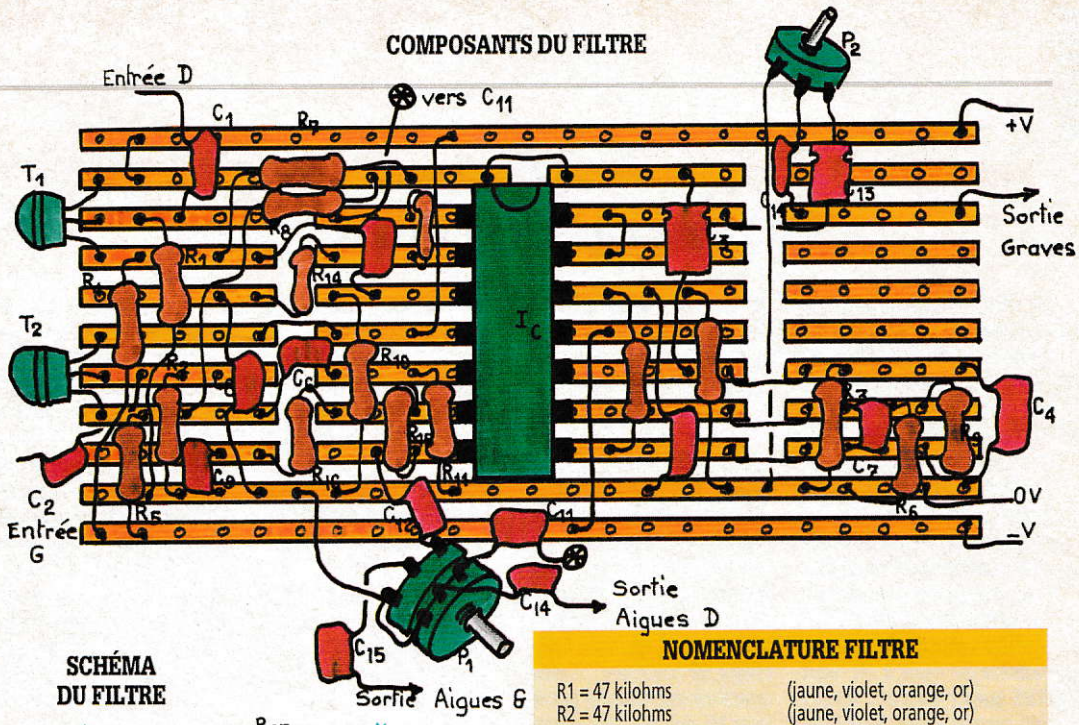
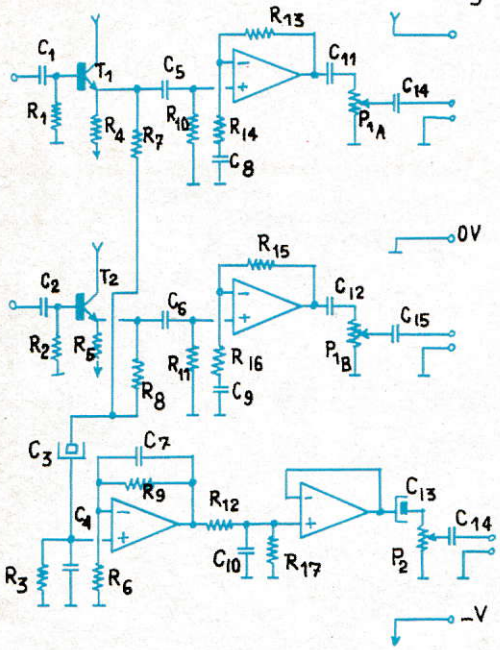


SCHÉMA DU FILTRE



NOMENCLATURE FILTRE

R1 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)
R2 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)
R3 = 100 kilohms	(brun, noir, jaune, or)
R4 = 2,2 kilohms	(rouge, rouge, rouge, or)
R5 = 2,2 kilohms	(rouge, rouge, rouge, or)
R6 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)
R7 = 10 kilohms	(brun, noir, orange, or)
R8 = 10 kilohms	(brun, noir, orange, or)
R9 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)
R10 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)
R11 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)
R12 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)
R13 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)
R14 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)
R15 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)
R16 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)
R17 = 100 kilohms	(brun, noir, jaune, or)
C1 = 1 microfarad	C2 = 1 microfarad
C3 = 4,7 microfarads	C4 = 68 nanofarads
C5 = 68 nanofarads	C6 = 68 nanofarads
C7 = 68 nanofarads	C8 = 68 nanofarads
C9 = 68 nanofarads	C10 = 68 nanofarads
C11 = 68 nanofarads	C12 = 68 nanofarads
C13 = 4,7 microfarads	C14 = 1 microfarad

T1 = 2N 3904 T2 = 2N 3904 Ic = LM 324

P1 = potentiomètre double 4,7 kilohms
P2 = potentiomètre 22 kilohms

rons une petite alimentation stabilisée. Afin de faire fonctionner au mieux les amplificateurs opérationnels, elle sera de type symétrique, c'est-à-dire qu'elle délivrera deux tensions de valeurs égales, mais de polarités opposées par rapport au 0 volt.

Le câblage de ce filtre ne devra pas poser de problème particulier à condition de bien respecter le brochage des divers composants. De même, il faudra prendre soin de couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette sous le circuit intégré ainsi qu'aux emplacements mentionnés sur le schéma d'implantation des composants. Enfin il sera indispensable d'utiliser du fil blindé pour effectuer le raccordement du module électronique vers les potentiomètres et les entrées ou sorties.

Pour habiller ce filtre séparateur nous avons choisi un boîtier métallique. Cela permet de blinder efficacement l'ensemble du montage. Si vous utilisez des fiches type RCA, la mise à la masse de celui-ci s'effectue automatiquement lors de l'assemblage des fiches. En revanche, sur d'autres types de fiches, DIN notamment, la jonction électrique doit être effectuée en reliant électriquement le boîtier, à l'aide d'une cosse à souder, par exemple, au 0 volt. **Henri-Pierre Penel**

ÉLECTRONIQUE AMUSANTE

Une pédale d'effets spéciaux pour votre guitare électrique

De très nombreux lecteurs nous ont demandé de publier dans ces colonnes des montages simples destinés aux instruments de musique. Nous commencerons donc par vous proposer le plus classique d'entre eux, c'est-à-dire une pédale de distorsion. Cependant, afin de sortir des sentiers battus, nous l'avons munie de quelques options qui lui donnent un petit "plus". Il sera en effet possible, d'une part, de doser les proportions respectives du son direct et du son distordu et, d'autre part, de jouer sur le timbre de ce dernier en ne conservant que ses harmoniques aiguës ou graves, ici encore avec la possibilité de choisir leurs quantités respectives.

Cela dit, passons à l'étude de ce montage. Comme on peut s'en douter, le but est de créer de la distorsion. En électronique, la solution la plus simple dont on dispose est de demander au montage d'amplifier un signal au-delà des limites que peuvent normalement assurer ses composants.

Cette situation est très simple à atteindre à l'aide d'amplificateurs opérationnels. Il suffit, pour cela, de donner aux composants qui les entourent des valeurs telles que le gain en tension du câblage soit supérieur à sa dynamique, c'est-à-dire à la variation de tension maximale que peuvent délivrer les circuits intégrés. Précisons que cela ne risque en aucun cas de compromettre leur bon fonctionnement. Simplement, par les valeurs choisies, il leur sera demandé de tenter de délivrer, en sortie, une tension supérieure à celle qui les alimente –, ce qu'ils ne pourront, évidemment, pas faire. Tentant pourtant d'assurer la dynamique demandée, le circuit "écrêtera" le signal, tronquant l'amplitude de ce dernier, ce qui entraînera l'apparition de distorsion.

Pour le cœur du générateur de distorsion, nous utiliserons les deux premières cellules d'un quadruple amplificateur opérationnel. Les deux autres seront réservées au traitement des effets spéciaux. Sur l'une d'entre elles, nous créerons un dérivateur. Cela permettra d'extraire les harmoniques les plus aiguës. Sur l'autre, un intégrateur, qui, a l'inverse, ne conservera que les graves. Un potentiomètre permettra de passer de l'un à l'autre cas, et donc de doser l'effet.

Un second potentiomètre vient directement "court-circuiter" le générateur de distorsion. Sa fonction sera donc de ramener une portion du son d'origine sur le son distordu.

L'alimentation de ce montage sera assurée par une simple pile 9 volts. Etant donné la consommation réduite de l'appareil, cette pile assurera, en effet, une autonomie très largement suffisante.

De plus, en raison de la faible amplitude des signaux traités, tout transformateur risquerait d'être source de ronflements, problème que résout l'alimentation par pile.

La mise en route de cette pédale de distorsion sera assurée par un bouton-poussoir inverseur. Il assurera donc simultanément la mise sous tension de notre réalisation et sa commutation. En effet, en position arrêt, cet interrupteur fera office de "bi-pass". Le signal issu du micro de la guitare se retrouvera donc directement en sortie.

Le câblage de cette pédale ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra simplement veiller à bien respecter le brochage du circuit intégré. Il faudra également ne pas oublier de couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette de montage sous celui-ci.

Nous vous conseillons, enfin, de l'habiller d'un boîtier, sur le dessus duquel sera fixé le bouton-poussoir. Cette disposition permet de manœuvrer la pédale aisément. Les potentiomètres pourront, quant à eux, être disposés à l'emplacement qui vous semble le plus judicieux.

Ce montage doit fonctionner dès sa mise sous tension. On vérifiera simplement qu'une première pression sur le poussoir provoque bien sa mise en route, et qu'une seconde permet le retour à la normale. En agissant sur les potentiomètres, on pourra alors rechercher le timbre souhaité. **Henri-Pierre Penel**

NOMENCLATURE

R1 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	R18 = 470 kilohms	(jaune, violet, jaune, or)
R2 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	R19 = 22 kilohms	(rouge, rouge, orange, or)
R3 = 470 kilohms	(jaune, violet, jaune, or)		
R4 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)	P1 = potentiomètre 4,7 kilohms	
R5 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	P1 = potentiomètre 4,7 kilohms	
R6 = 470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	K = inverseur bi-polaire à poussoir	
R7 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)		
R8 = 22 kilohms	(rouge, rouge, orange, or)	C1 = 4,7 microfarads 12 volts	
R9 = 470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	C2 = 100 nanofarads	
R10 = 15 kilohms	(brun, vert, orange, or)	C3 = 4,7 nanofarads	
R11 = 10 kilohms	(brun, noir, orange, or)	C4 = 470 nanofarads	
R12 = 470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	C5 = 100 nanofarads	
R13 = 10 kilohms	(brun, noir, orange, or)		
R14 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	Ic = LM 324 ou équivalent	
R15 = 22 kilohms	(rouge, rouge, orange, or)	D1 = 1N 4148 ou équivalente	
R16 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	D2 = 1N 4148 ou équivalente	
R17 = 470 ohms	(jaune, violet, brun, or)		

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

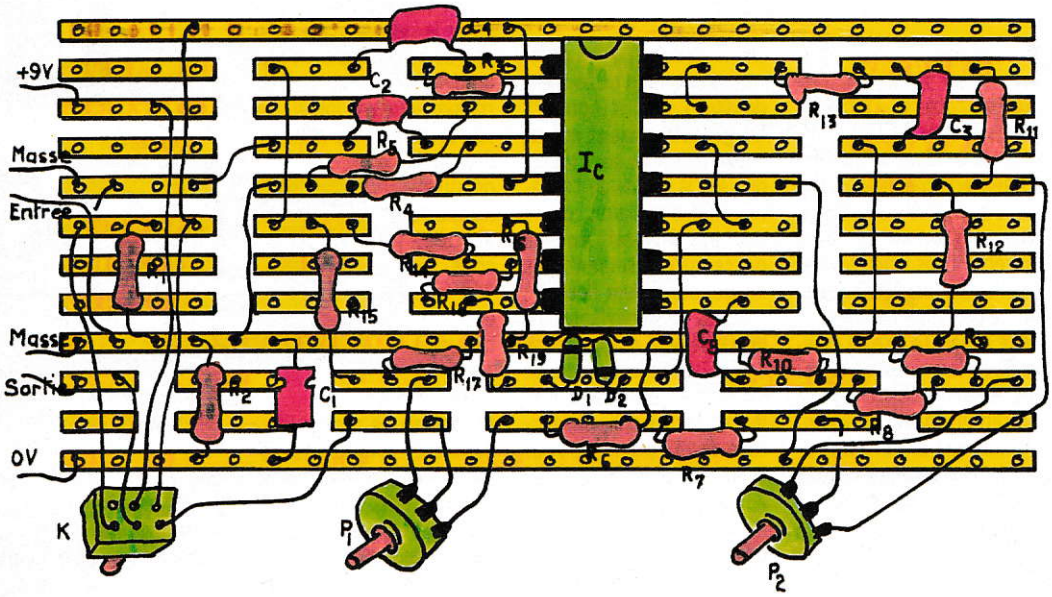
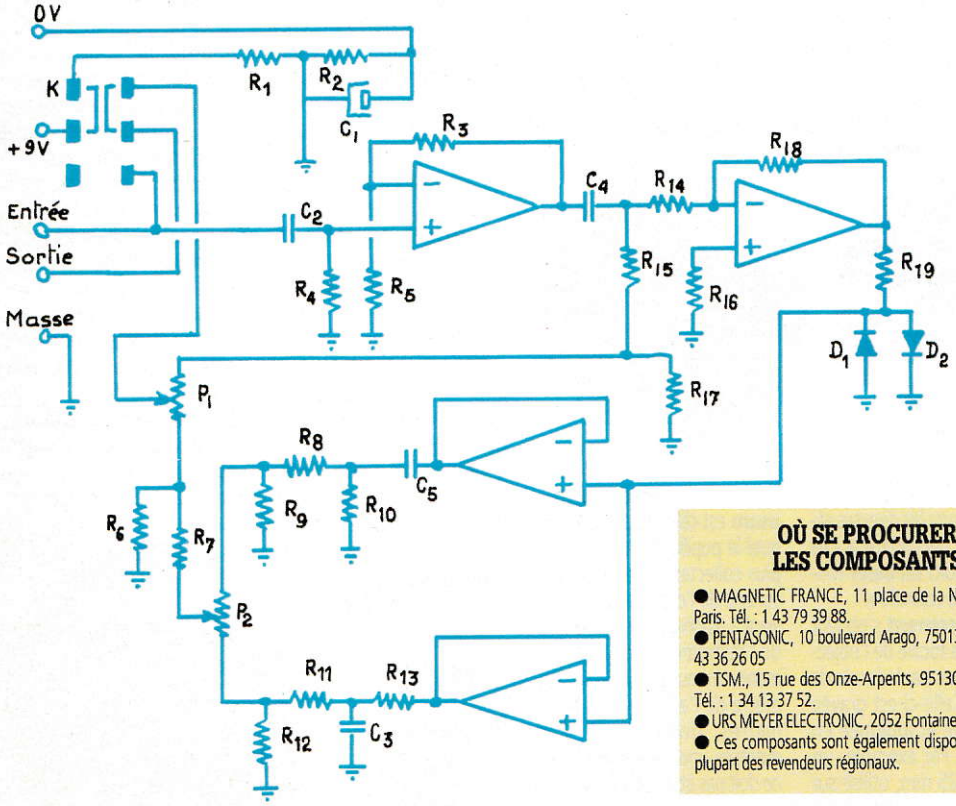


SCHÉMA ÉLECTRIQUE

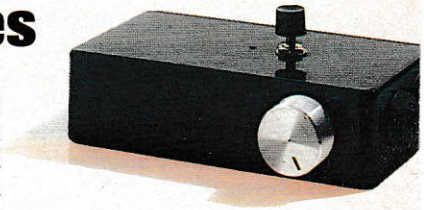


OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05
- TSM., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.
- Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

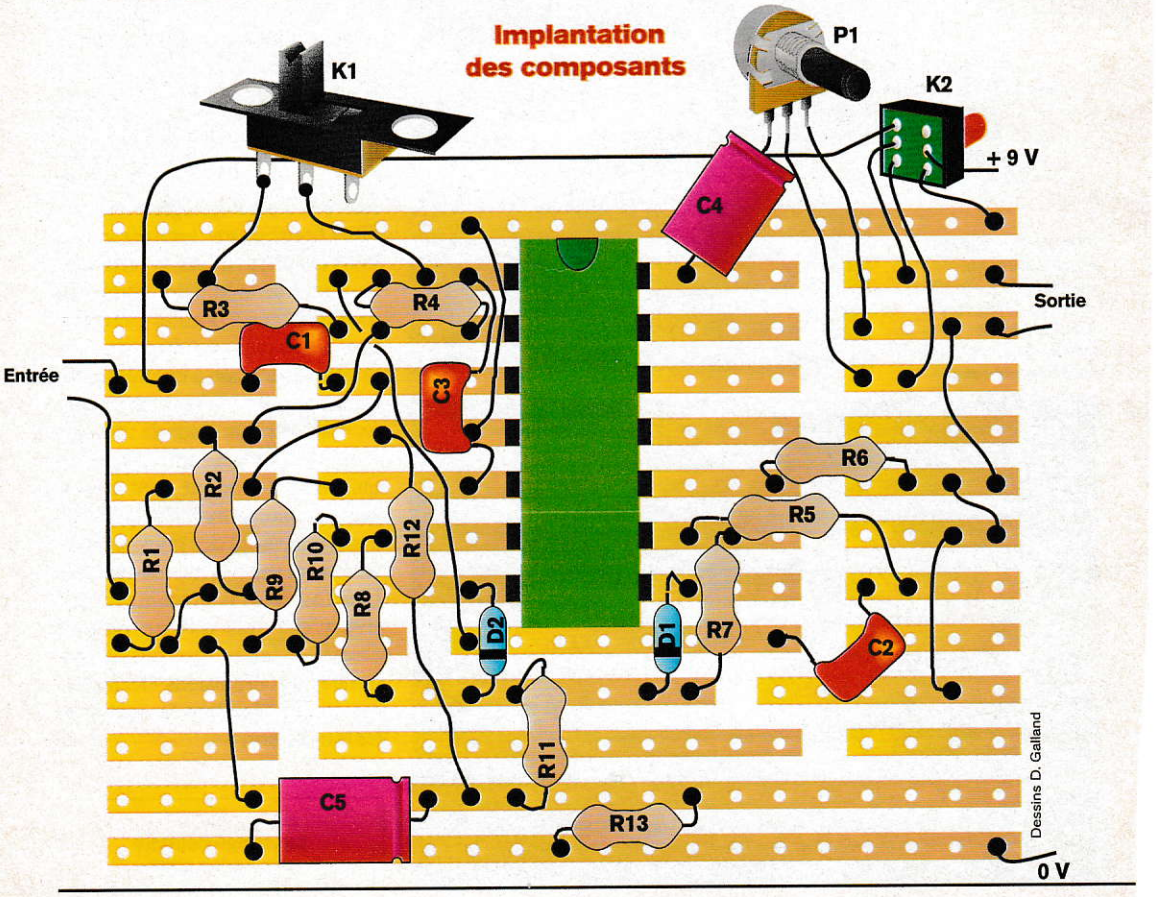
ELECTRONIQUE *amusante*

Un truqueur d'harmoniques



Le mois dernier, nous vous avons proposé la réalisation d'une pédale de distorsion pour guitare électrique. Dans le même esprit, nous vous proposons de réaliser un truqueur d'harmoniques. Pour cela, nous effectuerons un redressement bialternance du signal électrique issu de l'instrument. Cette opération a pour effet, d'une part, de doubler la fréquence de la fondamentale et, d'autre part, d'ajouter au spectre sonore une grande quantité d'harmoniques impaires tout en conservant les harmoniques de base du son. Notons que ce montage pourra être utilisé, comme précédemment, sur une guitare, mais également sur tout autre type d'instrument, ou sur un micro. Un commutateur permet d'assurer l'adaptation optimale du montage au type de source à traiter. En effet, le signal délivré par une guitare ou un micro est beaucoup plus faible que celui issu d'un orgue, par exemple. Le commutateur permettra donc de faire varier la sensibilité d'entrée de cette réalisation. Cela dit, passons donc à son étude théorique.

Comme dans bien des cas, il nous faut amplifier le signal avant de pouvoir le traiter. Cette opération est assurée par une première cellule amplificateur opérationnel. C'est sur celle-ci qu'est monté le sélecteur de sensibilité. En fait, suivant sa position, le gain en tension de cet étage sera modifié. Cette première étape franchie, il nous faut réaliser le redressement bialternance du signal. Comme il n'est pas possible, pour des raisons de rebouclage de masse, d'utiliser directement un pont diodes, nous commençons par diviser notre signal d'origine en deux signaux secondaires, identiques mais en



Par Henri-Pierre Penel

opposition de phase l'un par rapport à l'autre. Chaque signal issu de cette opération est redressé par une diode unique. Il subit donc un redressement monoalternance. Il nous suffit de faire la somme de ces deux redressements monoalternance pour obtenir un redressement bialternance, comme nous le souhaitions. Opération on ne peut plus simple, qu'un jeu de résistances judicieusement agencées nous permet de réaliser.

Dernière étape : assurer une adaptation d'impédance correcte en sortie. Ici, une dernière cellule amplificatrice joue le rôle d'adaptateur d'impédance. Nous utilisons donc quatre cellules de base. Cela oriente notre choix vers un LM 324, circuit disposant justement de quatre amplificateurs intégrés sur la même puce.

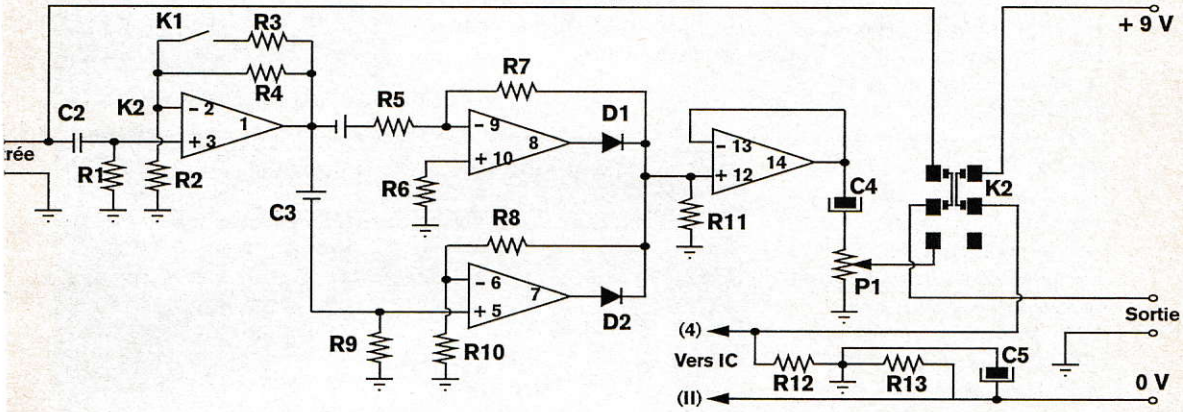
Le câblage de ce générateur d'effets spéciaux ne doit pas poser de problème particulier. Il faut cependant prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette de câblage sous le circuit intégré, ainsi qu'aux emplacements mentionnés sur le schéma de câblage. De même, on veille à respecter le brochage du LM 324 ainsi que la polarité des diodes et des condensateurs chimiques.

Pour l'alimentation, nous utilisons, cette fois-ci encore, une simple pile 9 volts. Un inverseur à poussoir assure simultanément la mise en route du montage et sa commutation. En effet, dès son extinction, il se trouve "bipassé". Un potentiomètre de volume permet d'ajuster son gain global de manière à ce que l'intensité du son obtenue lors de son utilisation reste sensiblement identique à celle du son d'origine.

Pour son raccordement, nous avons porté notre choix sur des fiches type Jack de 6 mm de diamètre, ce type de fiche étant celui le plus couramment employé sur les instruments de musique. Néanmoins, il est tout à fait possible de l'équiper du modèle qui vous semblera le mieux adapté. ■

LE MOIS PROCHAIN :
Un jeu de lumière numérique

Schéma électrique



NOMENCLATURE

R1 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R2 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R3 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R4 = 470 kilohms (jaune, violet, jaune, or)
R5 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R6 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R7 = 220 kilohms (rouge, rouge, jaune, or)
R8 = 220 kilohms (rouge, rouge, jaune, or)
R9 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R10 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R11 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R12 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R13 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
P1 = potentiomètre 22 kilohms

K1 = interrupteur monopolaire
K2 = inverseur à poussoir

C1 = 22 nanofarads
C2 = 47 nanofarads
C3 = 47 nanofarads
C4 = 4,7 microfarads 12 volts
C5 = 47 microfarads 12 volts

IC = LM 324 ou équivalent

D1 = 1N 4148 ou équivalente
D2 = 1N 4148 ou équivalente

Deux fiches Jack femelles diamètre 6 mm.
Un clip pour pile 9 volts.

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05.
- TSM, 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.

Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Une lampe à allumage crépusculaire

Nous vous proposerons, ce mois-ci, de commander l'allumage et l'extinction d'une lampe à partir de la luminosité ambiante. Si ce type de fonctionnement n'a rien de révolutionnaire – il est similaire à celui utilisé pour l'éclairage public –, un tel dispositif présente cependant des avantages , par exemple pour commander l'éclairage d'un jardin ou simuler une présence.

Comme on peut s'en douter, l'élément clé de ce montage est un capteur de lumière. Son principe de fonctionnement général est celui d'un gradateur (variateur d'intensité lumineuse d'une lampe) dont le potentiomètre de commande serait remplacé par une cellule photosensible. En l'occurrence, il s'agit d'une cellule photorésistante du type LDR, qui présente dans l'obscurité une résistance extrêmement élevée. Le condensateur se charge donc du fait de la tension directement prélevée sur le secteur par l'intermédiaire de R_1. Une fois le condensateur chargé à la tension de déclenchement du diac Dk, soit environ 32 volts, il se décharge dans la gâchette du triac Tk. Cette décharge provoque, à son tour, le déclenchement du triac, qui fonctionne un peu à la manière d'un relais, et l'ampoule se trouve alors alimentée.

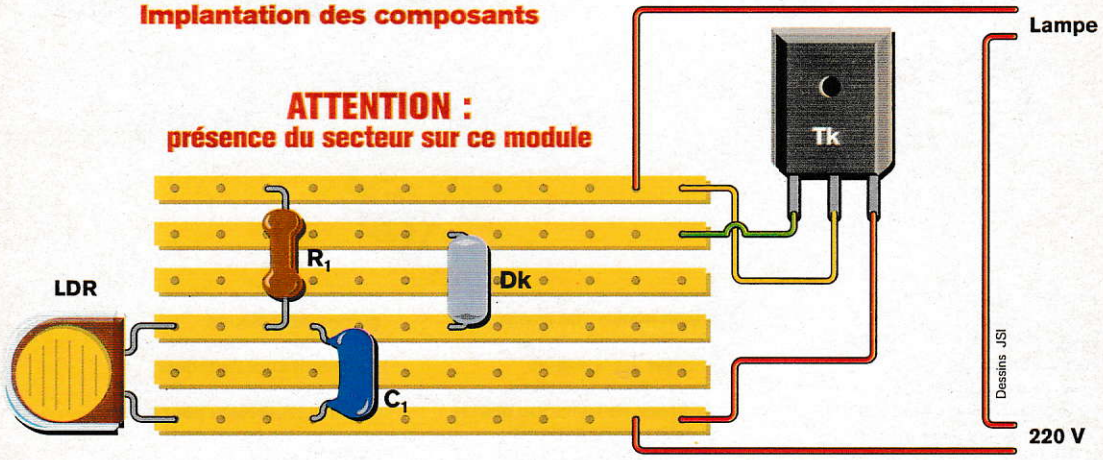
Dès que la LDR reçoit de la lumière, sa résistance chute considérablement. Elle vient donc "court-circuiter" le condensateur, qui ne peut plus se charger jusqu'à la tension de déclenchement du diac. Le triac, ne recevant plus de tension de commande, se comporte alors comme un interrupteur ouvert. La lampe n'est plus alimentée et reste éteinte.

Le faible nombre de composants de ce montage en fait une excellente réalisation d'initiation. Il devra néanmoins être exécuté avec grand soin. En effet, n'oublions pas que si le triac est parfaitement en mesure de travailler directement sur le secteur, il ne constitue en aucun cas une barrière entre celui-ci et les autres composants du montage. Dès la mise sous tension, le secteur se trouve présent sur l'ensemble de la plaquette de câblage, y compris la cellule LDR. Il ne faut donc, dès lors, plus toucher au montage.

Le câblage lui-même est des plus simples. Il faudra cependant prendre soin de bien respecter le brochage du triac et les coupures de bandes conductrices de la plaquette perforée.

Précisons que si la puissance de l'ampoule à commander reste modeste (de l'ordre d'une centaine de watts), il est inutile de prévoir un radiateur de refroidissement pour le triac. Pour des puissances supérieures, il est conseillé d'équiper ce composant d'une plaquette d'aluminium permettant de dissiper la chaleur qu'il dégage lors de sa commutation. Même ainsi équipé, il est préférable de ne pas demander au triac de commander une puissance supérieure à 1 000 watts – valeur au demeurant très généreuse en matière d'éclairage.

La mise en service définitive de ce montage est également très simple. Il se connecte en série sur le circuit d'alimentation de l'ampoule, exactement à la manière d'un interrupteur. Afin d'obtenir un fonctionnement satisfaisant, mieux vaut respecter une certaine



distance entre la lampe que commande le montage et la cellule photosensible. Dans le cas contraire, l'éclairement de l'ampoule vient interférer avec la lumière ambiante, ce qui provoque un éclairement partiel de l'ampoule.

Enfin, une fois cette commande crépusculaire terminée, le plus simple est de l'habiller d'un boîtier en plastique transparent contenant l'ensemble des composants. En effet, étant donné la valeur résistive toujours assez élevée de la LDR, il est déconseillé de la raccorder au reste du montage par des fils de grande longueur, ceux-ci risquant d'introduire des parasites venant nuire au fonctionnement du montage.

N'importe quel emballage plastique un peu rigide fait parfaitement l'affaire, et constitue une bonne isolation électrique, tout en permettant à la lumière d'atteindre la cellule photosensible. Précisons que si vous souhaitez utiliser ce montage en extérieur, il faudra veiller à ce qu'il soit à l'abri de la pluie ou, éventuellement, être certain de l'étanchéité du boîtier.

En ce qui concerne les connexions électriques, le plus simple consiste à placer un domino d'électricien en sortie du montage. Il suffira ensuite de le raccorder à la manière d'un interrupteur. Ici, plus aucun problème ne se pose quant à la longueur des fils de raccordement. Il sera, par exemple, parfaitement possible de placer le boîtier de commande dans une zone protégée (derrière une fenêtre ou à l'abri d'un auvent), puis de "tirer une ligne" pour commander un éclairage de jardin.

Précisons que ce montage ne peut commander que des charges non inductives. Il ne faut donc pas le relier à des dispositifs équipés de tubes ou d'ampoules fluorescents. Sur ce type de matériel, le "starter" ayant pour mission d'assurer l'allumage génère des impulsions haute tension. Si ces dernières sont effectivement appliquées en priorité à l'ampoule, il n'en reste pas moins qu'une partie d'entre elles est répercutée sur le réseau électrique. Les impulsions haute tension se retrouvent donc aux bornes du triac. Celui-ci, conçu pour commander des tensions maximales de 400 volts seulement, est alors rapidement endommagé. Il en va de même pour les ampoules hallogènes.

Les ampoules conçues pour fonctionner directement sous 220 volts sont parfaitement utilisables sur ce montage. En revanche, les ampoules basse tension alimentées par l'intermédiaire d'un transformateur sont à proscrire. En effet, le transformateur, tout comme le starter des tubes fluorescents, est inductif. Il risque donc lui aussi de provoquer des pics haute tension destructeurs pour le triac. Mais toutes les ampoules à incandescence, de type classique ou spot, sont parfaitement adaptées à ce montage.

Enfin, il faudra absolument éviter tout court-circuit en sortie. Il est possible de monter en série avec le montage un fusible rapide de 5 ampères, mais si ce dernier permet de protéger le circuit électrique en général, son efficacité est beaucoup plus aléatoire en ce qui concerne la protection du triac. Dans la majeure partie des cas, ce composant est détruit bien avant que le fusible n'ait eu le temps de fondre. ■

LE MOIS PROCHAIN :
Un réducteur de bruits de fond

NOMENCLATURE

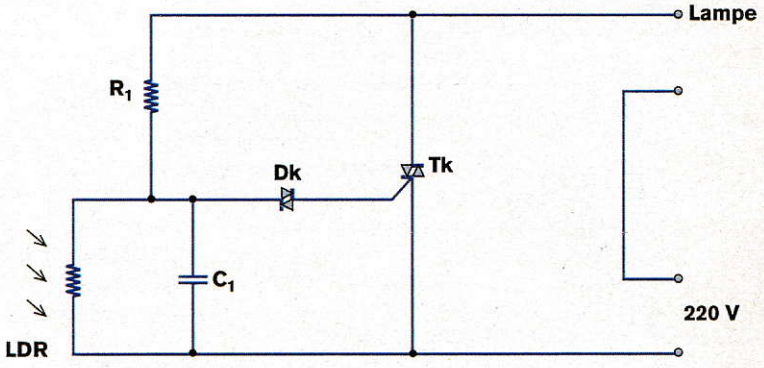
R1 = 47 kilohms
(jaune, violet, orange, or)
C1 = 47 nanofarads
Dk = diac 32 volts
Tk = triac 400 volts 10 ampères
LDR = cellule photorésistive

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05.
- TSM, 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.

Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Schéma électrique



Un réducteur de bruit

Le son numérique du disque compact nous a rapidement habitués à un niveau de bruit de fond extrêmement faible. Grâce à son excellent rapport signal/bruit, souffle et "crachouillements" sont devenus imperceptibles. En revanche, sur les magnétoscopes VHS, où l'enregistrement du son est analogique et où, de surcroît, la bande défile à très faible vitesse, le souffle de la bande devient très perceptible durant les silences. Le but de notre réalisation est donc de tenter de remédier à ce vice.

Il s'agit en fait d'un amplificateur à gain variable. Il amplifie le signal sonore dès qu'il se présente et l'atténue dès qu'il descend au-dessous d'un certain seuil. Cela permet d'améliorer le rapport signal/bruit en "baissant le son" quand un silence se présente.

Précisons que, comme les magnétoscopes n'offrent qu'un son monophonique, notre réalisation sera également monovoix. D'ailleurs, son utilisation ne se justifie pas sur les magnétoscopes stéréophoniques puisque ces derniers sont équipés d'un procédé d'enregistrement du son lui conférant une qualité haute-fidélité. Cela dit, passons à l'étude de notre réducteur de bruit.

L'élément clé de ce montage est un "atténuateur commandé". Nous le réaliserons à l'aide d'une cellule photorésistive de type LDR placée vis-à-vis d'une diode électroluminescente. Les variations de luminosité de cette dernière font varier la résistance interne de la LDR. Cet ensemble constitue donc l'équivalent d'un potentiomètre commandé par une tension. Reste à l'utiliser correctement, et le tour est joué.

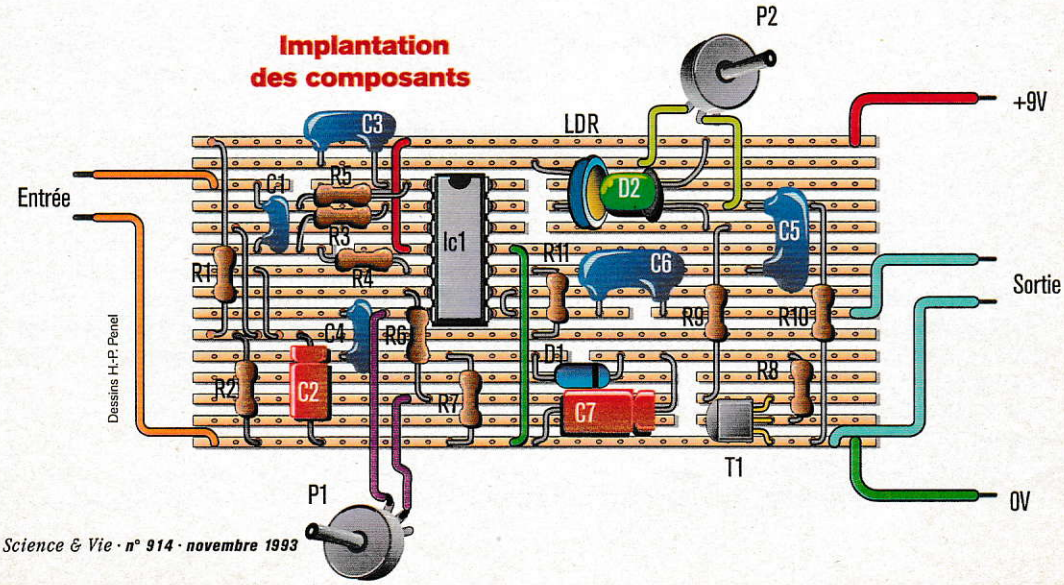
Pour mener à bien cette opération, deux points sont à prendre en compte. D'une part, commander correctement l'éclairement de la diode et, d'autre part, exploiter les variations de résistance de la LDR. Pour l'alimentation de la LED, un étage amplificateur opérationnel est utilisé. En effet, l'amplitude et l'intensité du signal audio délivré par le magnétoscope sont insuffisantes pour assurer directement cette fonction. De plus, un potentiomètre permet d'ajuster le gain de ce premier étage. Celui-ci règle ainsi le seuil de déclenchement du dispositif. Nous verrons plus loin comment procéder.

D.R.

La quatrième édition d'Expotronic

se déroulera les 5, 6 et 7 novembre prochains de 9 h 30 à 19 h au CNIT Paris-La Défense.
Cette année, une place plus importante est accordée aux animations. Ne manquez pas, entre autres, la remise des trophées E = M6.
Comme toujours les mordus du fer à souder auront l'occasion d'y rencontrer de nombreux détaillants, fabricants, importateurs et créateurs de kits. Pour les débutants, le câblage sur place d'un montage d'initiation sera proposé.
Moyens d'accès conseillés : bus ; RER A (La Défense) ; voiture (parking CNIT au centre commercial les Quatre-Temps).

Implantation des composants



Par Henri-Pierre Penel

Afin de connaître l'amplitude du signal sonore, il faut détecter son enveloppe, c'est-à-dire l'évolution de son intensité au fil du temps. Pour cela, il est redressé par l'intermédiaire d'une diode, puis converti en une tension continue variable par l'intermédiaire d'un jeu de résistances et aussi d'un condensateur. Comme ce nouveau signal ne possède pas une intensité suffisante pour piloter directement la diode électroluminescente, un transistor est intercalé et joue le rôle d'amplificateur de courant.

Passons maintenant à la partie utilisant la LDR. Pour être utilisable en tant que potentiomètre, elle est câblée en série avec une résistance. Le point de jonction des deux composants en constitue le "curseur". Notons qu'un potentiomètre, bien réel celui-là, placé en parallèle sur la LDR, fixe le taux d'atténuation de notre réalisation. Nous verrons également plus loin comment l'ajuster. Enfin, une dernière cellule d'amplification constitue l'étage de sortie du montage. Nous utiliserons donc trois des quatre cellules amplificatrices d'un circuit intégré du type LM 324.

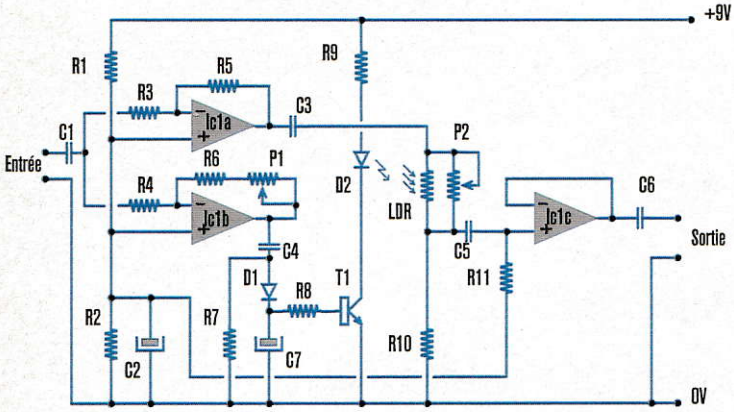
Le câblage de ce réducteur de bruit ne doit pas poser de problème particulier. Il faut simplement veiller à bien respecter le brochage du circuit intégré et du transistor, ainsi que la polarité des diodes et des condensateurs. De même, il faudra prendre soin de couper l'ensemble des bandes cuivrées de la plaquette de câblage, sous le circuit intégré ainsi que de couper aux emplacements mentionnés sur le schéma. Enfin, la lumière étant l'élément de contrôle de ce dispositif, il faut impérativement l'équiper d'un boîtier opaque.

Ensuite, le réglage peut commencer. Pour cela, le montage est mis sous tension. Une simple pile 9 volts suffit pour l'alimenter ; on peut, hors boîtier, vérifier que la diode électroluminescente scintille en fonction du son. De même, il est possible de vérifier l'action du potentiomètre de seuil. Une modification de position se traduit par l'accroissement, ou la diminution, de l'intensité lumineuse de la diode.

Ce point contrôlé, le montage est muni de son boîtier. Le reste du test et des réglages s'effectue à l'oreille. Il faut jouer sur les deux potentiomètres de manière à obtenir un son aussi naturel que possible. Si le bruit de fond persiste, c'est soit que le seuil est réglé trop bas, soit que le réglage du taux d'atténuation est au minimum. Inversement, si le son reste faible en permanence, c'est que le seuil est trop haut. Si les écarts de niveau sonore (entre un bruit faible et un bruit fort) sont très importants, il faut ajuster de nouveau ce dernier réglage. Ce phénomène signale cependant que le réglage de seuil est bien cohérent par rapport à la dynamique délivrée par le magnétoscope.

L'optimisation des réglages se fait "au jugé" et selon les goûts de chacun. Lorsque les positions optimales sont trouvées, il n'est plus nécessaire d'y toucher. ■

Schéma électrique



NOMENCLATURE

R1 = 15 kilohms	(brun, vert, orange, or)	C1 = 100 nanofarads	
R2 = 15 kilohms	(brun, vert, orange, or)	C2 = 4,7 microfarads, 12 volts	
R3 = 22 kilohms	(rouge, rouge, orange, or)	C3 = 100 nanofarads	
R4 = 22 kilohms	(rouge, rouge, orange, or)	C4 = 470 nanofarads	
R5 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)	C5 = 100 nanofarads	
R6 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)	C6 = 100 nanofarads	
R7 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	C7 = 47 microfarads, 12 volts	
R8 = 15 kilohms	(brun, vert, orange, or)		
R9 = 470 ohms	(jaune, violet, rouge, or)	IC = LM 324 ou équivalent	
R10 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)		
R11 = 15 kilohms	(brun, vert, orange, or)	T1 = 2N 3904 ou équilalent	
P1 = potentiomètre 470 kilohms		D1 = 1N 4148 ou équivalente	
P2 = potentiomètre 100 kilohms		D2 = Diode électroluminescente	

LE MOIS PROCHAIN :
Une minuterie sensible au son

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05.
- TSM, 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.

Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Une minuterie déclenchée par le bruit

Nous vous proposons de réaliser, ce mois-ci, un petit montage utilitaire. Il s'agit d'une minuterie déclenchée par un son. Son principe de fonctionnement est assez proche de celui de la lampe sensible au bruit que nous vous avions proposée voilà déjà plusieurs années. Mais, cette fois-ci, notre montage est en mesure de piloter directement des ampoules 220 volts.

De plus, sa conception permet d'en simplifier la mise en place. En effet, il peut remplacer un interrupteur conventionnel, ou même être directement câblé dessus, en parallèle. Mais nous reviendrons sur ces détails de mise en place. Passons donc au principe de fonctionnement de cette minuterie.

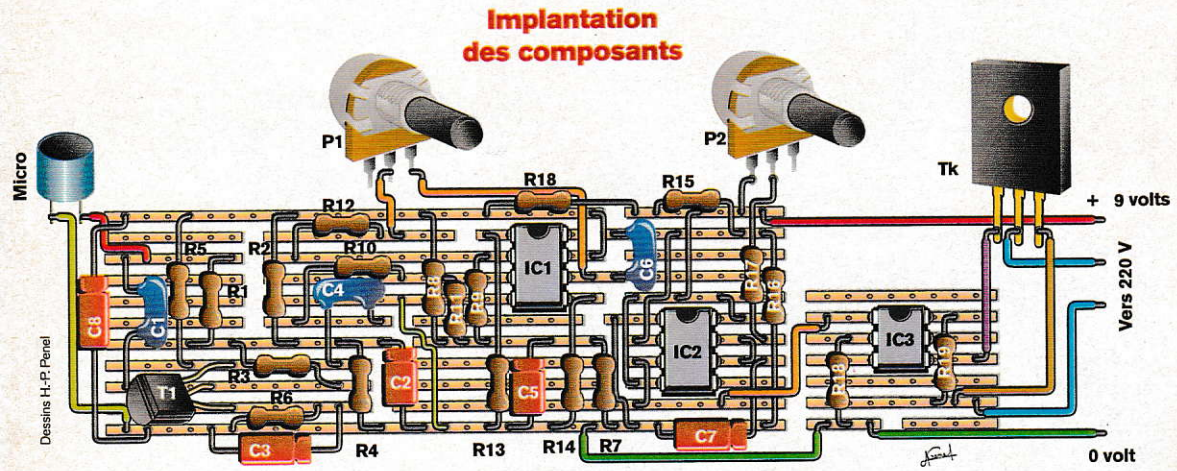
L'élément de départ de ce montage est un micro. Il s'agit d'une capsule micro-électret qui, si elle ne possède pas forcément les caractéristiques répondant aux normes de la haute-fidélité, présente l'avantage d'être bon marché et d'une sensibilité largement suffisante. De plus, en raison de ses très faibles dimensions, il est facile de la loger dans un boîtier d'une taille comparable à celle d'un interrupteur.

Cependant, le signal électrique issu de notre micro, bien que ce dernier comporte un petit amplificateur intégré, est extrêmement faible. Première tâche : l'amplifier. Un transistor effectue une première amplification. Cependant, celle-ci est insuffisante pour pouvoir piloter directement le reste du montage. Un amplificateur opérationnel, du type 741, vient donc compléter ce transistor. Un potentiomètre, inséré dans sa boucle de contre-réaction, permet d'ajuster la sensibilité de déclenchement de la minuterie.

Tout bruit se traduit par l'apparition d'une série d'impulsions à la sortie de l'amplificateur. La temporisation de l'allumage est prise en charge par un NE 555. Utilisé ici en mono-stable, ce circuit nous est familier ; nous l'utilisons très régulièrement dans ces pages. Il est entouré des composants habituels et, entre autres, d'un couple résistance-condensateur lui fournissant une base de temps. Précisons qu'ici un second potentiomètre est inséré en série avec la résistance. Le rôle de ce potentiomètre est d'ajuster la durée d'allumage des lampes. Signalons que si cette durée, même réglée sur le temps maximum, paraît encore trop courte à certains d'entre vous, il est possible de l'augmenter en multipliant la valeur du condensateur par un facteur pouvant aller jusqu'à 10.

Voyons la section "commande des lampes". Ici, un triac est utilisé en tant qu'interrupteur. Comme ce composant ne permet pas d'isoler directement le secteur nous lui associerons un opto-triac. Cet ensemble est tout à fait comparable, dans son fonctionnement, à un relais. L'impulsion temporisée, issue du NE 555, est donc appliquée sur l'opto-triac afin de provoquer son déclenchement et, par voie de conséquence, l'éclairage des lampes.

Le câblage de cette minuterie est relativement simple. Le seul point délicat est probablement la connexion du micro. D'une part, les



Par Henri-Pierre Penel

contacts qui équipent ce type de composant sont généralement de taille extrêmement faible et, d'autre part, en raison de leur amplificateur intégré, il est impératif de respecter leur polarité d'alimentation. Il est conseillé de vous faire préciser le brochage et la polarisation du micro par votre revendeur lors de son achat.

En cas d'erreur, non seulement cette réalisation ne fonctionnerait pas mais, en plus, vous risqueriez d'endommager définitivement le micro. De même, en raison de la présence du triac, certaines zones de la plaquette de câblage sont directement reliées au secteur. Il faut donc prendre soin d'habiller le montage, lorsqu'il est terminé, d'un boîtier isolant et, surtout, de ne plus toucher à la plaquette dès sa mise sous tension.

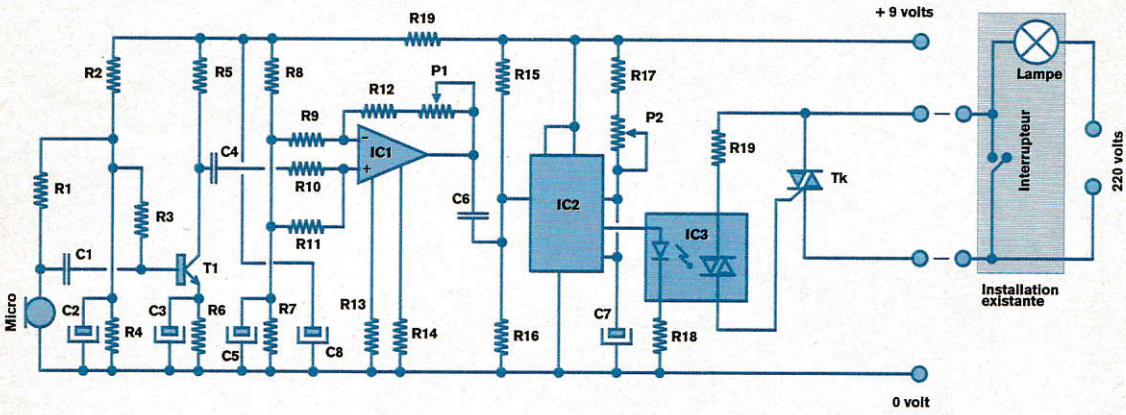
Enfin, il faut prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette sous les circuits intégrés ainsi qu'aux emplacements mentionnés sur le schéma de câblage – et cela, rappelons-le, est valable pour toutes nos réalisations...

L'alimentation de cette minuterie peut être assurée par une simple pile 9 volts. Cependant, si elle doit être utilisée à poste fixe, il est préférable de l'alimenter à partir d'un petit adaptateur secteur capable de délivrer 9 volts sous 250 milliampères au moins.

Sa mise en place est également très simple. Si un interrupteur existe déjà, il suffit de placer notre minuterie en parallèle à celui-ci. L'interrupteur fera alors office de "by-pass" et permettra de bloquer la minuterie en position allumée. En cas contraire il suffit d'insérer ce montage en série dans le circuit d'alimentation des lampes. ■

LE MOIS PROCHAIN :
Un détecteur optique de présence

Schéma électrique



NOMENCLATURE

R1 = 2,4 kilohms (rouge, jaune, rouge, or)
R2 = 15 kilohms (brun, vert, orange,or)
R3 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R4 = 15 kilohms (brun, vert, orange,or)
R5 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R6 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R7 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R8 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R9 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R10 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R11 = 100 kilohms (brun, noir, jaune, or)
R12 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R13 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R14 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R15 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R16 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R17 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R18 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R19 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
P1 = potentiomètre 1 méghom
P2 = potentiomètre 1 méghom
C1 = 10 nanofarads
C2 = 4,7 microfarads 12 volts
C3 = 10 microfarads 12 volts
C4 = 10 nanofarads
C5 = 10 microfarads 12 volts
C6 = 470 nanofarads
C7 = 100 microfarads 12 volts
C8 = 470 microfarads 12 volts
T1 = 2N 3904 ou équivalent
Tk = triac 400 volts - 10 ampères
IC1 = UA 741
IC2 = NE 555
IC3 = opto-triac

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE
11 place de la Nation,
75011 Paris.
Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC
10 bd Arago,
75013 Paris.
Tél. : 1 43 36 26 05.
- TSM, 15 rue des Onze-Arpents,
95130 Franconville.
Tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC
2052 Fontainemelon, Suisse.

Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Un détecteur optique de présence

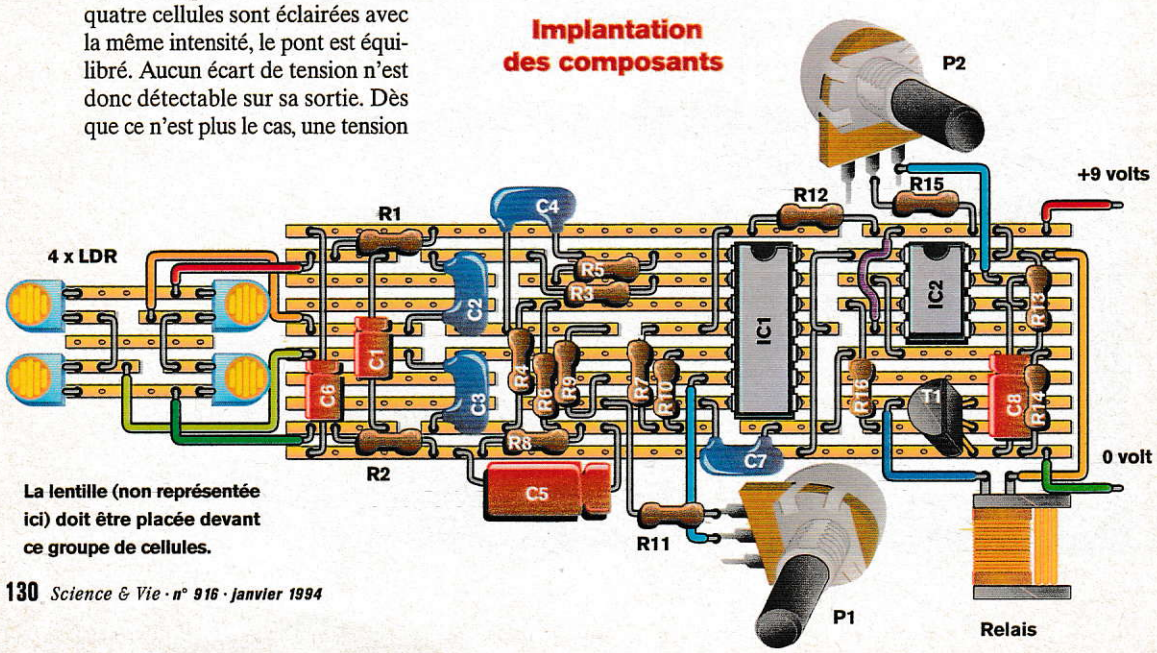
Le mois dernier, nous vous proposions de réaliser un dispositif sensible au son. Ce mois-ci, nous nous intéresserons à la lumière. Notre détecteur est de type passif, c'est-à-dire qu'il se contente de détecter les variations de lumière ambiante. Comme son champ d'utilisation est extrêmement large, nous équiperons sa sortie d'un relais aux contacts libres de toute tension. Il pourra ainsi commander aussi bien des appareils basse tension – sonnette ou système d'alarme, par exemple – que des appareils reliés au secteur.

Précisons qu'il est exclu de l'utiliser pour commander une source lumineuse. Dans ce dernier cas, les variations d'intensité lumineuse provoquées par l'allumage et l'extinction viendraient perturber le fonctionnement du détecteur. Cela dit, passons donc à l'étude du montage. Son élément sensible est réalisé à l'aide de quatre cellules photorésistives de type LDR, câblées en pont de Weston. Si les quatre cellules sont éclairées avec la même intensité, le pont est équilibré. Aucun écart de tension n'est donc détectable sur sa sortie. Dès que ce n'est plus le cas, une tension apparaît. En fait ce n'est pas la présence d'une tension stable qui nous intéresse, mais la transition entre deux états stables. En effet, la modification d'éclairement des cellules les unes par rapport aux autres indique que "quelque chose a bougé" dans le champ du détecteur. Nous nous attacherons donc à la mesure des transitions de tension entre deux états stables. Pour cela un premier amplificateur opérationnel travaille en mode différentiel. Il convertit un écart de tension entre deux points électriquement non référencés en une tension unique référencée par rapport au 0 volt. C'est également à ce niveau que nous nous libérons de la composante continue d'un état stable, en insérant, en série avec ses entrées, des condensateurs.

Cette première opération est immédiatement suivie de l'amplification de la tension obtenue. Pour cela, nous utilisons un second amplificateur opérationnel. Notons qu'un potentiomètre placé dans sa boucle de contre-réaction permet de faire varier le gain global de cet étage d'amplification et, par voie de conséquence, la sensibilité du montage. En fait, les deux amplificateur opérationnels sont inclus dans un circuit unique du type LM 324. En sortie de celui-ci, tout mouvement devant le détecteur se traduit par l'apparition d'une impulsion électrique. Cette dernière est appliquée à un circuit NE 555 monté en monostable.

Le but de ce circuit est de générer une impulsion "calibrée" pour commander le relais. En effet, la forme et la durée de l'impulsion issue des circuits précédents varie fortement en fonction de la transition d'intensité lumineuse. Ici encore, un potentiomètre permet d'ajuster la durée pendant laquelle le relais reste collé. Enfin un transistor, intercalé entre le NE 555 et le relais, se charge de fournir un courant suffisant pour assurer un fonctionnement correct de ce dernier.

Nous attirons votre attention sur le choix du relais lors de son achat. En effet, une multitude de modèles différents sont proposés, à contacts



La lentille (non représentée ici) doit être placée devant ce groupe de cellules.

simples ou multiples. Ce dernier point n'a, dans notre cas, que peu d'importance. Néanmoins, il est impératif que sa bobine ne demande pas plus de 50 mA et que sa tension de déclenchement soit d'environ 9 volts. De même, en ce qui concerne son brochage, il est bon de le faire préciser par le revendeur. Ici encore, diverses dispositions existent.

Si le câblage de ce détecteur est simple, sa réalisation mécanique est un peu plus délicate. En effet, pour qu'il fonctionne correctement, il faut former une image du local sur le groupe de cellules photosensibles. Pour cela, nous utiliserons une loupe comme objectif. Celle-ci n'a nullement besoin d'être d'excellente qualité. Les loupes que vendent les libraires, par exemple, ont une qualité optique largement suffisante.

Néanmoins, il faut en déterminer la distance focale. Le plus simple est de la placer en vis-à-vis du groupe de cellules en visant une lampe placée à au moins trois mètres et d'ajuster sa distance jusqu'à ce qu'une image à peu près nette se forme. Il suffit alors de mesurer la distance séparant la lentille de la plaquette et de respecter cette cote lors de l'assemblage définitif du montage. Il faut, une fois ce dernier effectué, que le groupe de cellules soit isolé de la lumière ambiante et ne reçoive que celle ayant traversé la loupe. Souvent le plus simple est d'utiliser un tube cartonné comme porte-lentille.

Une fois le câblage et la réalisation mécanique terminés, le détecteur peut être réglé. Pour ce faire, il suffit de le placer sur le site d'utilisation et d'ajuster les deux potentiomètres jusqu'à obtenir la sensibilité et la durée de commutation du relais souhaitées. ■

LE MOIS PROCHAIN :
Un micro ultrasensible

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

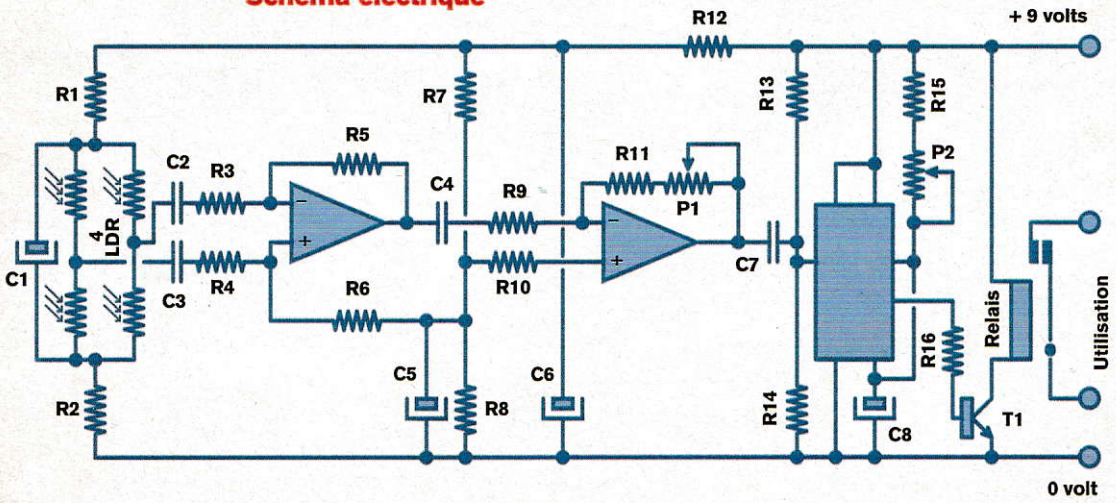
- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05.
- TSM, 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.

Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

NOMENCLATURE

R1	=	2,2 kilohms	(rouge, rouge, rouge, or)	P1	=	potentiomètre 1 mégohm
R2	=	2,2 kilohms	(rouge, rouge, rouge, or)	P2	=	potentiomètre 10 kilohms
R3	=	220 kilohms	(rouge, rouge, jaune, or)	C1	=	4,7 microfarads 12 volts
R4	=	2,2 kilohms	(rouge, rouge, rouge, or)	C2	=	470 nanofarads
R5	=	220 kilohms	(rouge, rouge, jaune, or)	C5	=	22 microfarads 12 volts
R6	=	470 kilohms	(jaune, violet, jaune, or)	C4	=	470 nanofarads
R7	=	4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	C5	=	22 microfarads 12 volts
R8	=	4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	C6	=	220 microfarads 12 volts
R9	=	2,2 kilohms	(rouge, rouge, rouge, or)	C7	=	22 microfarads 12 volts
R10	=	4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	C8	=	22 microfarads 12 volts
R11	=	47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)			
R12	=	220 ohms	(rouge, rouge, brun, or)	IC1	=	UA 324
R13	=	47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)	IC2	=	NE 555
R14	=	47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)	T1	=	2N 3904
R15	=	4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	LDR	=	cellules photorésistives
R16	=	470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	Relais	=	relais 1 RT, 9 volts

Schéma électrique



Un micro ultra-sensible

Que vous soyez un "chasseur de son" averti ou que, plus simplement, vous utilisiez un caméscope en extérieur, vous aurez probablement remarqué que les limites de sensibilité d'un micro conventionnel sont rapidement atteintes. Nous vous proposons donc de réaliser, ce mois-ci, un micro spécialement conçu pour l'enregistrement des sons de faible niveau. Ce micro est muni d'une capsule micro-électret.

Précisons qu'un tel composant, lorsqu'il est correctement utilisé, permet d'obtenir un résultat tout à fait satisfaisant, proche de celui que fournirait un micro de haute qualité. Néanmoins, cet accroissement de sensibilité se fait, comme bien souvent en électronique, au détriment du rapport signal/bruit du micro. Son utilisation se cantonne donc à des situations bien particulières, où il faut privilégier la sensibilité.

Cela dit, passons à l'étude théorique de ce micro. Le premier élément est la capsule micro. Comme ce composant comporte des éléments actifs, il faut l'alimenter. Son alimentation est assurée par une simple résistance. Cependant, il s'agit de la partie du montage la plus sensible aux parasites de tout ordre. Afin de limiter leur importance, la tension qu'applique la résistance à la capsule micro n'est pas directement issue de l'alimentation générale du montage mais prélevée aux bornes d'un condensateur dit "de filtrage". Si la présence de cette tension est indispensable au bon fonctionnement de la capsule, elle est, en revanche, incompatible avec celui des étages d'amplification suivants, à savoir les transistors. En effet, les potentiels présents sur les pattes de ceux-ci doivent être calibrés de manière bien précise, ce qui n'est pas le cas de la composante continue de polarisation du micro-électret.

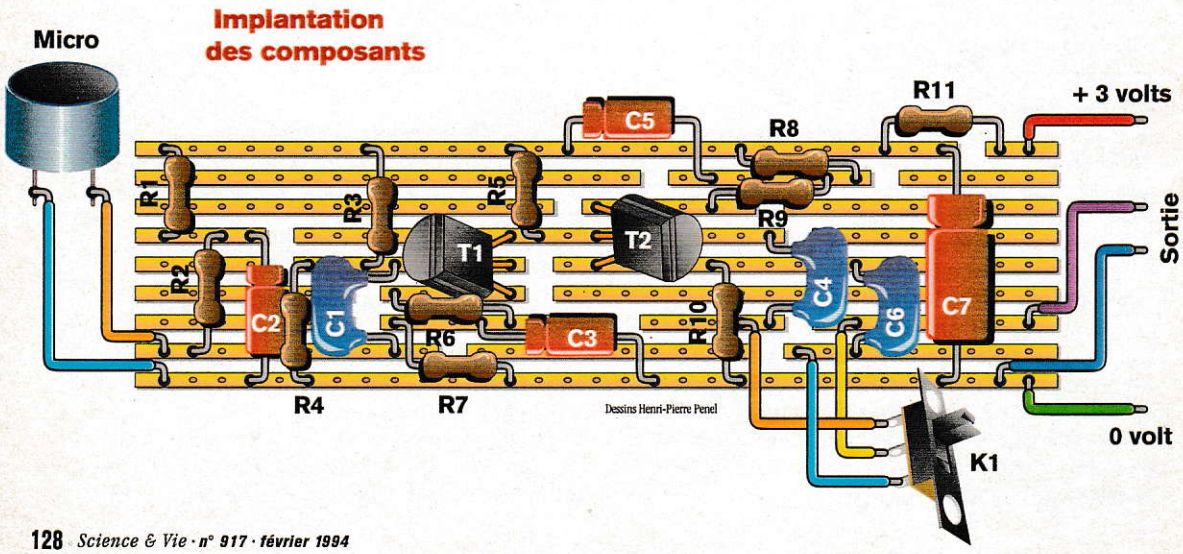
Cette dernière peut fortement varier d'une capsule à l'autre, voire fluctuer avec une très basse fréquence. Un condensateur, placé en série sur la sortie de la capsule micro, permet de résoudre le problème. Deux étages d'amplification sont placés à la suite. Chaque étage est, comme nous l'avons dit, réalisé à l'aide d'un transistor.

L'agencement général de chaque étage est du type "charges réparties". Dans ce type de câblage, le gain de chaque étage est lié au rapport des valeurs des résistances de collecteur et d'émetteur du transistor. Dans notre cas, la résistance d'émetteur est scindée en deux – en fait, deux résistances en série, dont l'une est "court-circuitée" par un condensateur. Cet agencement permet d'obtenir un gain en alter-

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05.
- TSM, 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.

Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.



Par Henri-Pierre Penel

natif (donc utile pour le signal sonore) important, tout en conservant une bonne stabilité de chaque étage au niveau de ses tensions de polarisation. De la sorte, il devient possible de relier directement le premier étage au second – jonction directe de la base de T2 sur le collecteur de T1 –, opération toujours intéressante, tant au niveau du bruit de fond général du montage que de celui de sa bande passante, c'est-à-dire de la plage de fréquences qu'il est capable de traiter. Ce câblage permet d'obtenir globalement un niveau de bruit de fond inférieur à celui que donnerait l'utilisation d'amplificateurs opérationnels bon marché. De plus, le signal de sortie peut ainsi être prélevé au choix soit en sortie du premier étage soit en sortie du second. Deux sensibilités différentes sont donc disponibles afin de s'adapter au mieux à l'ambiance sonore. Ici encore, des condensateurs de sortie permettent d'éliminer les composantes continues utilisées pour polariser les transistors.

D'une manière générale, étant donné le nombre limité de composants utilisés pour ce montage ainsi que son faible coût de réalisation, il constitue un excellent montage d'initiation. Passons donc, maintenant à sa réalisation.

L'élément le plus fragile en est la capsule micro. Il faut, entre autres, prendre bien soin de respecter sa polarité d'alimentation. Rappelons que toute inversion de la polarité d'alimentation de telles capsules a pour effet de provoquer leur destruction immédiate par "claquage" des composants internes. La capsule est alors irrécupérable. De même, il faut prendre soin de bien respecter le brochage des transistors ainsi que la polarité des condensateurs chimiques.

Enfin, en raison de sa sensibilité, ce micro est particulièrement sensible au vent. Pour l'utiliser en extérieur, il est donc indispensable de l'équiper d'une "bonnette". Signalons qu'il est possible d'en réaliser une à moindre coût en utilisant, tout simplement, une balle de tennis en mousse dans laquelle un logement est taillé. De même, afin de limiter les parasites d'origine électrique tels que les ronflements, il est conseillé d'habiller ce montage d'un boîtier métallique relié à la masse électrique. Il est également indispensable d'utiliser du fil blindé pour son raccordement. Enfin, étant donné sa très faible consommation électrique, l'alimentation générale est effectuée à partir de piles. Il est possible soit d'utiliser deux piles de 1,5 volt montées en série soit une petite pile au lithium. En revanche, il est fortement déconseillé d'utiliser un adaptateur secteur. Ce type d'alimentation n'est pas suffisamment stabilisé pour cette application, et son utilisation se traduirait par l'apparition d'un important ronflement en bruit de fond. De plus, en extérieur, le secteur est souvent difficile à trouver. ■

LE MOIS PROCHAIN :
Un flash auxiliaire

NOMENCLATURE

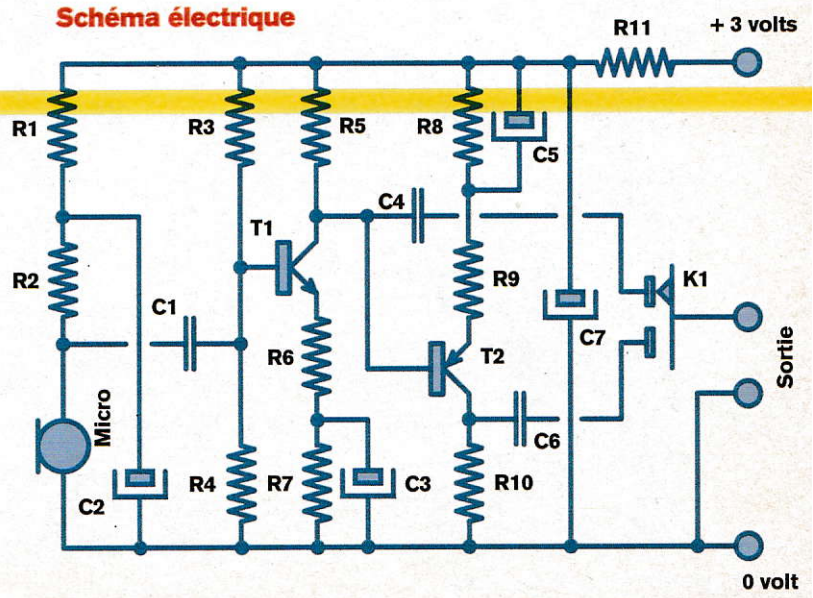
R1 = 5,1 kilohms (vert, brun, rouge, or)
R2 = 5,1 kilohms (vert, brun, rouge, or)
R3 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R4 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R5 = 22 kilohms (rouge, rouge, orange, or)
R6 = 220 ohms (rouge, rouge, brun, or)
R7 = 5,1 kilohms (vert, brun, rouge, or)
R8 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R9 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R10 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R11 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)

C1 = 22 nanofarads
C2 = 4,7 microfarads 12 volts
C3 = 4,7 microfarads 12 volts
C4 = 22 nanofarads
C5 = 4,7 microfarads 12 volts
C6 = 22 nanofarads
C7 = 22 microfarads 12 volts

T1 = 2N 3904
T2 = 2N 3906

K1 = Inverseur monopolaire

Schéma électrique



ELECTRONIQUE *amusante*

Un flash auxiliaire

Souvent, les photos prises au flash manquent de douceur, leurs contrastes sont durs et des ombres portées gênantes apparaissent. De plus, dans bien des cas, les premiers plans sont trop violemment éclairés alors que le décor baigne dans la plus profonde obscurité. Cela est essentiellement dû à l'utilisation d'une source de lumière unique et trop ponctuelle. Si l'éclair du flash n'est pas diffusé, il ne permet pas de reproduire l'ambiance lumineuse d'un lieu et favorise l'apparition d'ombres extrêmement dures. Il est certes possible d'orienter le flash vers le plafond ou d'utiliser un réflecteur, mais cette opération n'est pas possible sur les appareils photographiques équipés d'un flash intégré.

L'idéal est alors de disposer de sources lumineuses multiples. C'est ce que nous vous proposons avec ce petit montage simple et bon marché. Cependant, dès que l'on souhaite utiliser plusieurs flashs se pose le problème de leur synchronisation. C'est ici que l'électronique nous viendra en aide en provoquant le déclenchement automatique de notre flash auxiliaire avec l'éclair émis par celui de l'appareil photo. Cette opération est effectuée par une cellule photosensible et résout tous les problèmes de connexion. Bien des appareils professionnels fonctionnent d'ailleurs sur ce principe. Ce montage convient donc à n'importe quel appareil, même jetable, à la seule condition qu'il soit équipé d'un flash. De plus, il est parfaitement possible d'utiliser, si on le souhaite, plusieurs flashs auxiliaires.

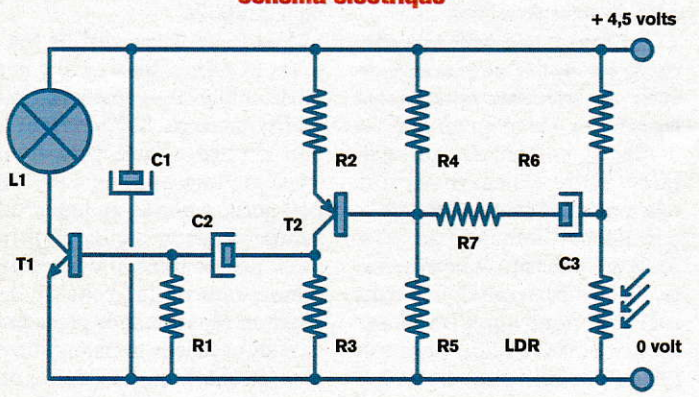
Afin de proposer un montage aussi simple que possible, nous utiliserons, pour la partie flash, une simple ampoule au magnésium. Ce type de lampe est généralement vendu par paquet de 12 ou 24 au rayon photographie des supermarchés. Cela dit, passons au principe de fonctionnement de cette réalisation.

Afin de détecter l'éclair du flash principal, nous utiliserons une cellule photosensible du type LDR, composant qui nous est maintenant familier et dont la principale caractéristique est de présenter une valeur résistive qui est fonction de l'éclairement. Cette cellule est raccordée au pôle positif de l'alimentation par l'intermédiaire d'une résistance.

L'arrivée de l'éclair provoque une brusque chute de la résistance interne de la LDR et, par voie de conséquence, une chute du potentiel du point de jonction entre la cellule et la résistance. C'est cette variation de tension que nous mettrons à profit pour allumer notre ampoule. Cependant, comme elle est trop faible, tant en tension qu'en intensité, pour assurer directement ce déclenchement, on l'amplifiera à l'aide de deux transistors. Le premier agit au niveau de la tension. Notons qu'un condensateur, placé entre la base du transistor et la cellule, permet d'éliminer la composante électrique continue due à la lumière ambiante que reçoit la cellule. Le condensateur ne laisse donc passer que l'impulsion électrique correspondant à l'éclair du flash.

Cette impulsion amplifiée est, ensuite, appliquée à un second transistor. Ce dernier, supportant une puissance supérieure, est utilisé en tant que relais et assure simplement un courant suffisant pour le déclenchement de l'éclairement de l'ampoule. L'alimentation générale du montage est assurée par une simple pile de 4,5 volts pour lampe de poche. Si cette pile est jugée trop encombrante, il est parfaite-

Schéma électrique



NOMENCLATURE

R1 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)
R2 = 47 ohms	(jaune, violet, noir, or)
R3 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)
R4 = 6,8 kilohms	(bleu, gris, rouge, or)
R5 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)
R6 = 470 ohms	(jaune, violet, brun, or)
R7 = 220 ohms	(rouge, rouge, brun, or)

C1 = 470 microfarads 12 volts
C2 = 47 microfarads 12 volts
C3 = 4,7 microfarads 12 volts

T1 = 2N 1711
T2 = 2N 3905

LDR = cellule photorésistive

L1 = lampe flash au magnésium

Une douille pour lampe flash
Un réflecteur
Une plaquette de câblage
Une pile 4,5 volts

Par Henri-Pierre Penel

ment possible de la remplacer, par exemple, par trois petites piles de 1,5 volt montées en série.

La réalisation de ce flash auxiliaire, en raison du petit nombre de composants utilisés et des faibles tensions mises en jeu, est à la portée de tout amateur, même débutant. Il faut cependant prendre soin de bien respecter la polarité des condensateurs chimiques ainsi que le brochage des transistors. De même, il est indispensable de reporter les coupures des bandes conductrices de la plaquette de câblage conformément à notre schéma d'implantation des composants.

En ce qui concerne la douille destinée à recevoir la lampe flash, plusieurs possibilités s'offrent pour sa réalisation. Il est, par exemple, possible de se procurer dans le commerce un flash à très bas prix destiné à recevoir ce type de lampe. On peut alors loger l'ensemble du montage dans son boîtier. Pour notre part, nous avons simplement "bricolé" une douille à partir de deux lamelles de cuivre prélevées sur une pile de 4,5 volts et directement soudées à la plaquette de câblage. En effet, les lampes flash comportant un contact de chaque côté de la zone aplatie de leur culot, cette solution s'avère très efficace. La lampe est maintenue en position par pincement entre les deux lamelles et, par la même occasion, celles-ci assurent son alimentation. Il suffit d'ajuster la distance séparant les deux lamelles, de façon à adapter leur écartement à l'épaisseur du culot de l'ampoule.

Enfin, en ce qui concerne l'utilisation de ce flash, il faudra éviter de le placer à proximité d'un tube fluorescent, d'un écran de télévision et, d'une manière générale, de toute source de lumière clignotante ou scintillante. En effet, ce type de lumière, par son effet stroboscopique, peut occasionner des déclenchements parasites, la cellule confondant ces variations d'intensité lumineuse avec celle provoquée par le flash. En ce qui concerne sa position par rapport au sujet, pour notre part nous avons obtenu de bons résultats en le plaçant de manière à former un triangle équilatéral avec l'appareil photo, le sujet et notre montage. Cependant si cette disposition est adaptée pour un portrait, par exemple, elle ne l'est pas obligatoirement pour la photographie d'une pièce ou d'un groupe de personnes. Seuls de nombreux essais permettront de déterminer la position s'adaptant le mieux à chaque situation. Enfin, précisons qu'il n'est pas indispensable d'orienter avec précision la cellule de notre flash auxiliaire vers l'appareil photo pour obtenir un déclenchement correct.

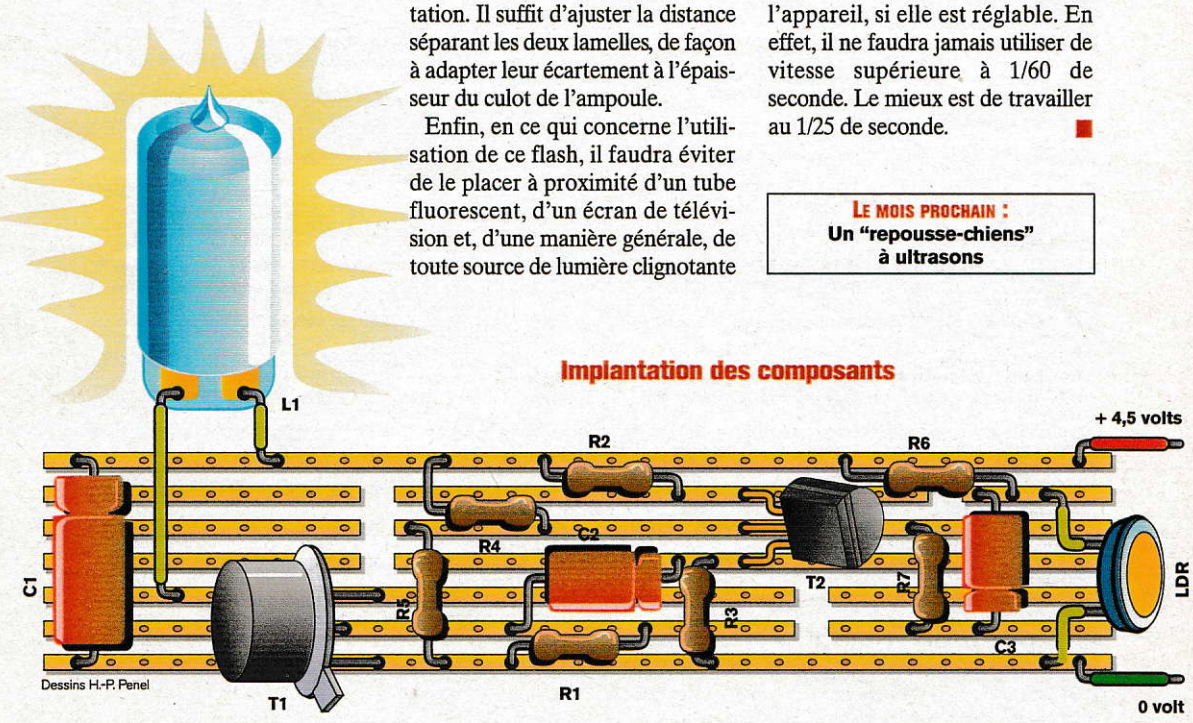
Le seul impératif technique concerne la vitesse d'obturation de l'appareil, si elle est réglable. En effet, il ne faudra jamais utiliser de vitesse supérieure à 1/60 de seconde. Le mieux est de travailler au 1/25 de seconde. ■

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05.
- TSM, 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.

Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

LE MOIS PROCHAIN :
Un "repousse-chiens" à ultrasons



ELECTRONIQUE *amusante*

Un expanseur de dynamique

Nous réaliserons, ce mois-ci, un expanseur de dynamique. Son but est d'améliorer le son d'un enregistrement réalisé sur cassette (pour magnétophone ou magnétoscope). En raison des grands progrès effectués dans la conception des magnétophones à cassettes, c'est sur magnétoscope que son utilisation sera la plus sensible.

C'est également pour cette raison que nous vous proposons une réalisation monophonique. Néanmoins, rien ne vous interdit de construire cet appareil en deux exemplaires afin de l'utiliser sur une source stéréo.

Mais voyons rapidement en quoi consiste l'opération d'expansion de dynamique. Sur tout magnétoscope (ou magnétophone), l'amplitude de la musique – son niveau sonore – est ajustée afin qu'elle soit compatible avec le niveau que peut admettre la bande. Sinon, les passages les plus forts, du fait de la saturation de la bande, seraient troublés par des distorsions et, durant les passages les plus bas, le bruit de fond (le souffle) deviendrait gênant. Mais cet ajustement a le défaut de restituer un son qui manque de réalisme en raison de la perte de dynamique occasionnée. Le but de notre montage est donc de donner à l'enregistrement une dynamique plus proche de celle d'origine. Certes, cette opération n'est qu'un "truquage" et ne donne jamais un son aussi convainquant que celui d'un disque compact, par exemple, mais elle permet une réelle amélioration.

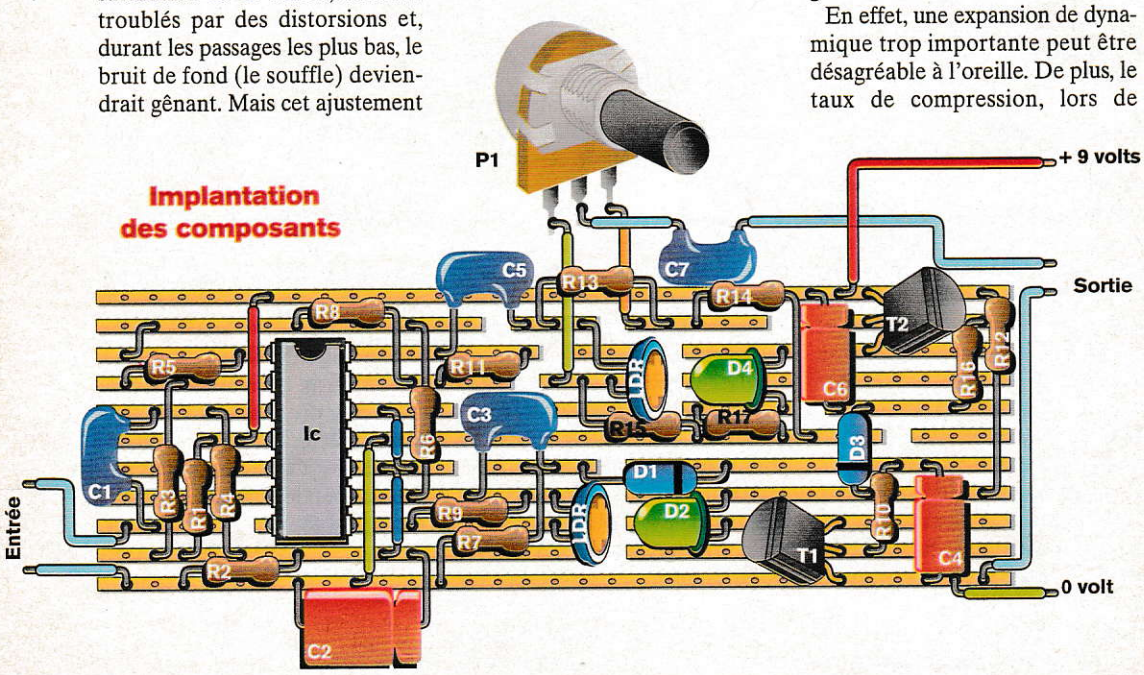
Globalement, pour réaliser cette opération, notre montage amplifie davantage les forts niveaux musicaux que les faibles. Il s'agit donc d'un amplificateur dit à gain non linéaire. Le signal obtenu en sortie n'est pas proportionnel à celui qui est appliqué à son entrée. Cela dit, passons donc à l'étude théorique de ce montage.

En fait, curieusement, un compresseur de dynamique constitue sa base de travail. Bien que le signal issu de ce dernier ne soit pas directement exploité pour la restitution sonore, nous utiliserons la tension continue qui commande son facteur de compression pour obtenir, en sens inverse, l'expansion. Les variations brusques du niveau d'enregistrement provoqueront ainsi un accroissement de l'amplification et donc une expansion de dynamique.

Les variations de niveau, tant pour la section compresseur que pour celle concernant l'expansion, sont obtenues par l'intermédiaire de couples diode électroluminescente/cellule photosensible, qui agissent à la manière de potentiomètres.

Pour la compression, le couple est inséré dans la boucle de contre-réaction de l'amplificateur opérationnel ; pour l'expansion, il agit directement à la sortie de celle-ci afin de réduire le bruit de fond interne du composant. Un potentiomètre, mécanique cette fois-ci, est placé en parallèle sur la cellule photosensible de sortie. Il permet de faire varier le taux d'expansion de manière à l'adapter au mieux au goût de chacun.

En effet, une expansion de dynamique trop importante peut être désagréable à l'oreille. De plus, le taux de compression, lors de



Par Henri-Pierre Penel

l'enregistrement, varie fortement d'un appareil à l'autre, voire d'un enregistrement à l'autre s'il s'agit de cassettes préenregistrées.

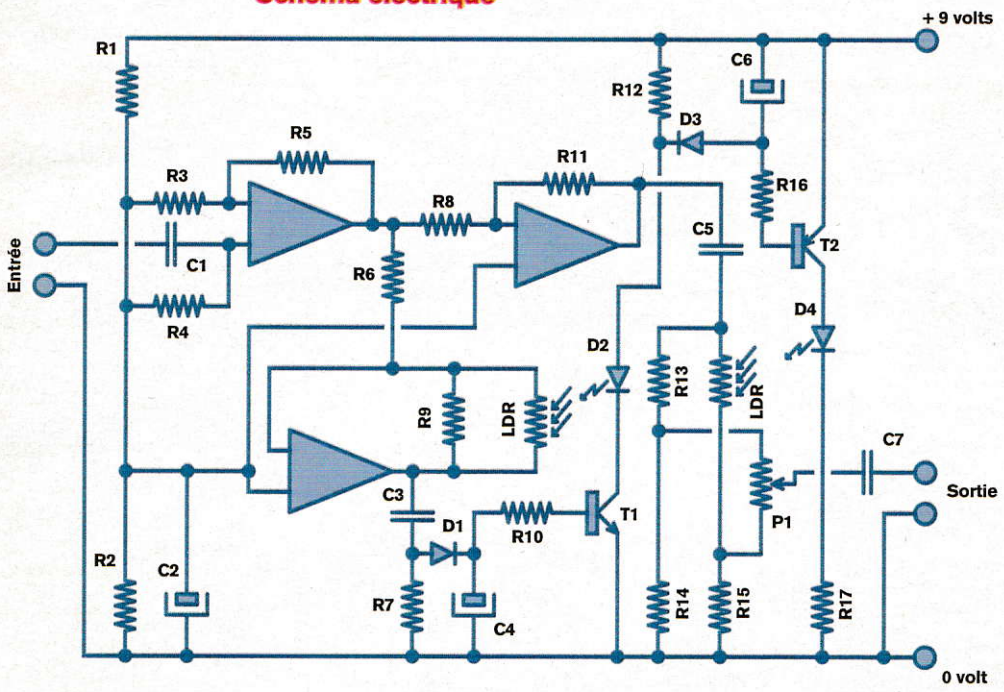
Le câblage de cette réalisation ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra simplement prendre soin de bien couper les bandes conductrices de la plaquette aux emplacements mentionnés sur le schéma et bien respecter le brochage du circuit intégré ainsi que la polarité des diodes et des condensateurs chimiques.

Enfin, comme cet expanseur utilise la lumière comme support d'information, il est indispensable, pour qu'il fonctionne correctement, de l'habiller d'un boîtier. La seule condition concernant ce dernier est qu'il assure une bonne obscurité à l'électronique. Il peut donc être en plastique, en métal ou en bois.

Pour son utilisation, cet appareil devra être placé entre la sortie audio du magnétoscope et l'entrée "auxiliaire" d'une chaîne haute-fidélité. C'est à ce niveau que l'amplitude électrique du signal musical correspond à celle qu'attend le montage comme "valeur moyenne". Il n'est donc pas possible de l'utiliser directement sur un micro ou sur toute autre source ne possédant pas les caractéristiques électriques adéquates. ■

LE MOIS PROCHAIN :
Un "hacheur de son"

Schéma électrique



NOMENCLATURE

R1 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	R16 = 2,2 kilohms	(rouge, rouge, rouge, or)
R2 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	R17 = 470 ohms	(jaune, violet, brun, or)
R3 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)	C1 = 100 nanofarads	
R4 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)	C2 = 22 microfarads 12 V	
R5 = 100 kilohms	(brun, noir, jaune, or)	C3 = 470 nanofarads	
R6 = 10 kilohms	(brun, noir, orange, or)	C4 = 10 microfarads	
R7 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	C5 = 470 nanofarads	
R8 = 10 kilohms	(brun, noir, orange, or)	C6 = 10 microfarads	
R9 = 100 kilohms	(brun, noir, jaune, or)	C7 = 470 nanofarads	
R10 = 2,2 kilohms	(rouge, rouge, rouge, or)	P1 = potentiomètre 10 kilohms	
R11 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)	IC = LM 324 ou équivalent	
R12 = 470 ohms	(jaune, violet, brun or)	D1 = 1N 4148 ou équivalente	
R13 = 10 kilohms	(brun, noir, orange, or)	D2 = diode électroluminescente	
R14 = 2,2 kilohms	(rouge, rouge, rouge, or)	D3 = 1N 4148 ou équivalente	
R15 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)	D4 = diode électroluminescente	

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05.
- TSM, 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.

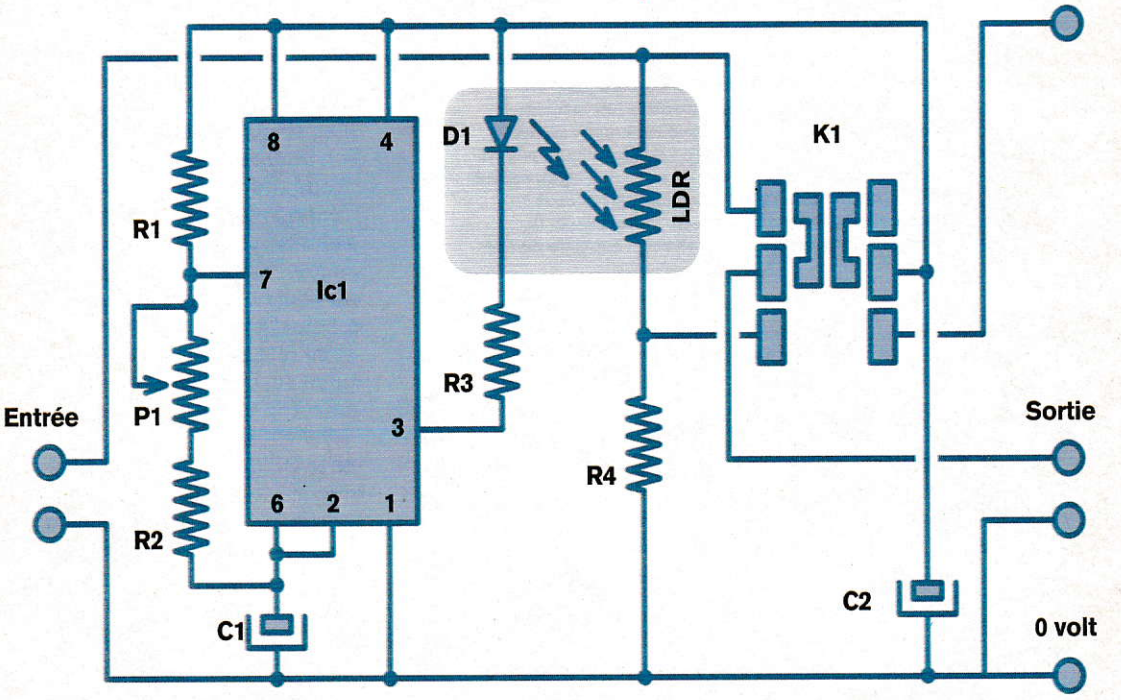
Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Un hacheur pour rappeur

Le petit montage que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci s'adresse en priorité aux musiciens. Il s'agit encore d'un générateur d'effets spéciaux. Son but est de hacher les sons, c'est-à-dire de transformer un son continu en une série d'impulsions sonores. Nous avons voulu cette réalisation aussi polyvalente que faire se peut. Il est ainsi possible de l'employer aussi bien directement sur un micro que sur une guitare, un orgue, voire un lecteur de cassettes ou de disques compacts. En agissant sur la vitesse de "découpage" du son, il est possible, notamment à partir d'un micro, d'obtenir des effets dignes du plus célèbre des "tchatcheurs" (celui qui chante, dans les groupes de rap).

Le but de l'opération est de laisser passer, ou d'interrompre, le signal issu de la source quelle qu'elle soit. De plus, afin de conserver la compatibilité entre la source et l'électronique placée en aval (un micro et l'amplificateur, par exemple), il ne faut pas modifier le signal électrique lorsqu'il est transmis. Nous avons opté pour la réalisation d'un interrupteur "opto-commandé". Une cellule photorésistive LDR et une résistance suffisent pour le fabriquer. Cette solution a pour avantage d'être bon marché et simple à mettre en œuvre. Pour commander l'interrupteur ainsi constitué, nous utiliserons une diode électroluminescente placée en vis-à-vis de la LDR. Dès que la

Schéma électrique



NOMENCLATURE

R1 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)
R2 = 2,2 kilohms (rouge, rouge, rouge, or)
R3 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R4 = 4,7 kilohms (jaune, violet, rouge, or)

P1 = potentiomètre 47 kilohms

K1 = inverseur à poussoir

C1 = 10 microfarads 12 volts

C2 = 100 microfarads 12 volts
IC1 = NE 555

D1 = diode électroluminescente

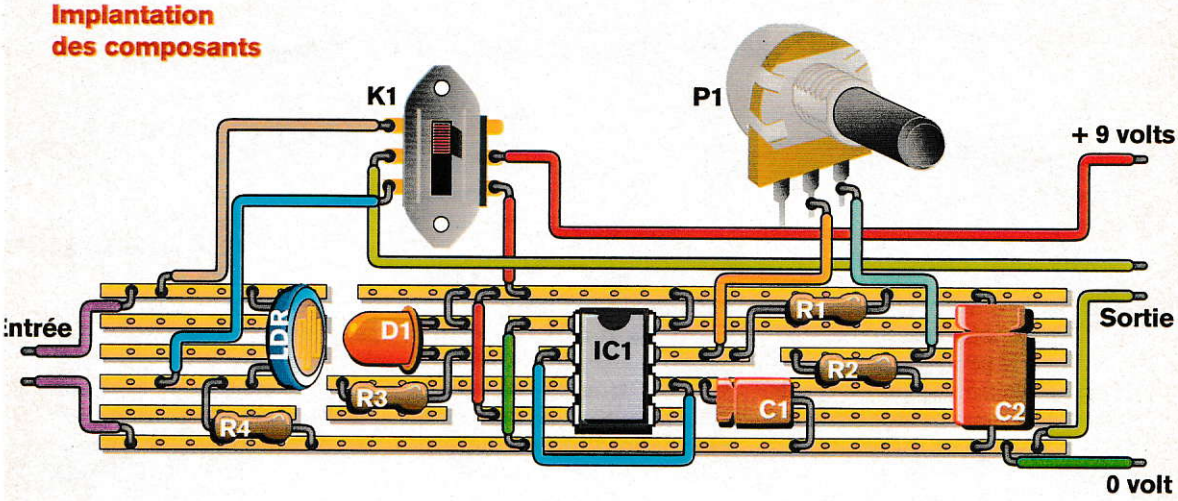
LDR = cellule photorésistive

Un coupleur pour pile 9 V

Fiches jack ou kinch pour entrée-sortie

Par Henri-Pierre Penel

Implantation des composants



diode s'éclaire, le son passe ; dès qu'elle s'éteint, il ne passe plus.

Le reste du montage réside donc dans la fabrication d'un "clignotant", ce qui n'est pas compliqué. Pour cela, un NE 555, circuit intégré qui devient l'un des grands classiques de cette rubrique, est utilisé. Ici encore, il est difficile de faire plus simple. Le courant que délivre le circuit intégré étant suffisant pour commander directement la diode, nous connecterons directement celle-ci sur sa sortie par l'intermédiaire d'une résistance. La fréquence d'oscillation du NE 555, donc la vitesse de clignotement de la diode, est fonction des valeurs des composants (résistances et condensateur) qui l'entourent. Afin de pouvoir ajuster cette vitesse, un potentiomètre est intercalé en série avec l'une des résistances.

Nous avons équipé ce montage d'un bouton de mise en route à double fonction, car il serait probablement fastidieux d'utiliser ses effets en permanence. Sur le plan électrique, il s'agit d'un inverseur. D'une part, il assure la mise sous tension du montage et, d'autre part, il aiguille le signal électrique de la source. Lorsque le montage n'est pas alimenté, son entrée et sa sortie sont directement reliées. Il devient donc "transparent" sur le plan électrique. En revanche, dès sa mise sous tension, le signal traverse la LDR et, par voie de conséquence, se trouve "haché".

En raison du nombre réduit de composants, le câblage de ce hacheur est à la porté de tous. Il faudra simplement prendre soin de bien respecter les coupures des bandes conductrices de la plaquette de câblage aux emplacements mentionnés sur le schéma et sous le NE 555. De même, il est indispensable de respecter son brochage ainsi que la polarité de la diode électroluminescente et des condensateurs. Pour la diode, rappelons que sa patte la plus longue doit être connectée au + 9 volts.

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05.
- TSM, 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.

Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Précisons que, ce montage étant commandé par la lumière, il faut absolument l'habiller d'un petit boîtier pour qu'il fonctionne correctement. L'idéal, surtout si on l'utilise sur un micro, est d'utiliser un boîtier métallique. En le reliant électriquement au 0 volt (à l'aide d'un simple fil inséré dans l'une de ses vis), il constitue un excellent blindage électrique permettant d'éviter les ronflements parasites. Néanmoins, dans ce type de boîtier, il faut veiller à ce qu'aucune soudure de la plaquette de câblage ne risque d'établir un contact parasite.

Une solution simple pour prévenir tout court-circuit consiste à loger un rectangle de carton fort entre le boîtier et la plaquette électronique. Un morceau de scotch double face est parfait pour assurer sa fixation. Pour l'alimentation de ce montage, le plus facile est d'utiliser une petite pile 9 volts. Sa consommation relativement faible ne justifie pas l'utilisation d'un adaptateur secteur. De plus, un tel adaptateur risquerait d'induire des ronflements parasites. ■

LE MOIS PROCHAIN :
Un badge psychédélique

Par Henri-Pierre Penel

Fabriquons un interphone

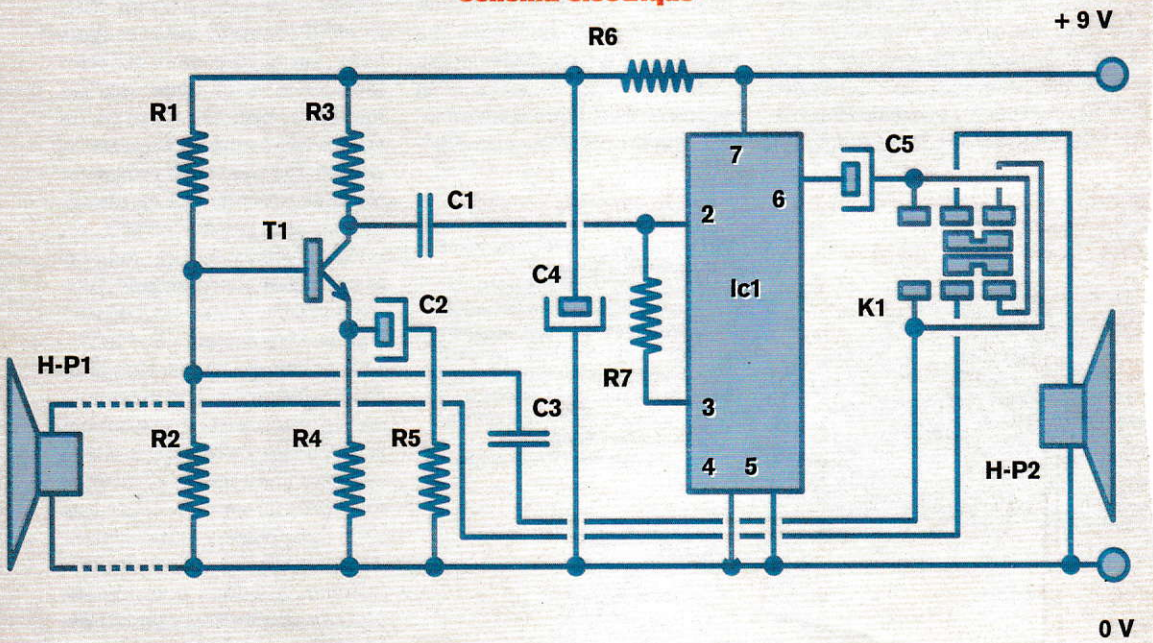
Ce mois-ci encore, nous vous proposons un montage très simple, bon marché et tout particulièrement destiné aux débutants. Il s'agit d'un interphone. Néanmoins, malgré ses apparences modestes, ce petit montage est en mesure de rendre des services tout à fait honorables, par exemple, en tant que portier. Cela dit, passons à l'étude de son principe de fonctionnement.

Comme tout appareil de ce type, il fonctionne en mode "alternat", c'est-à-dire qu'il n'est pas possible de parler tout en écoutant son correspondant. Un inverseur permet de sélectionner le sens de la communication. Sur le plan de l'électronique, cela nous simplifie grandement les choses. D'une part, grâce à la réversibilité des haut-parleurs, il devient possible de les utiliser également en tant que micro. D'autre part, l'alternat résout les problèmes d'effet larsen, puisque chaque "poste" est monodirectionnel.

Notre montage se résume donc à un amplificateur sur lequel il est possible d'inverser entrée et sortie. Comme les signaux électriques issus du haut-parleur sont d'une tension très faible lorsque celui-ci est utilisé en tant que micro, il nous faut commencer par le préamplifier. Le circuit intégré que nous utilisons en tant qu'amplificateur principal ne possède pas un gain en tension suffisant pour assurer à l'interphone une bonne sensibilité. Cet étage de préamplification est réalisé à l'aide d'un transistor.

Globalement, ce dernier permet de multiplier l'amplitude du

Schéma électrique



NOMENCLATURE

R1 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R2 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)

R3 = 47 kilohms (jaune, violet, orange, or)
R4 = 10 kilohms (brun, noir, orange, or)
R5 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R6 = 470 ohms (jaune, violet, brun, or)
R7 = 470 kilohms (jaune, violet, jaune, or)

K1= inverseur à glissière

C1 = 100 nanofarads

C2 = 4,7 microfarads 12 volts
C3 = 100 nanofarads

C4 = 100 microfarads 12 volts
C5 = 220 microfarads 12 volts

T1 = 2N 3904 ou équivalent

IC1 = LM 380

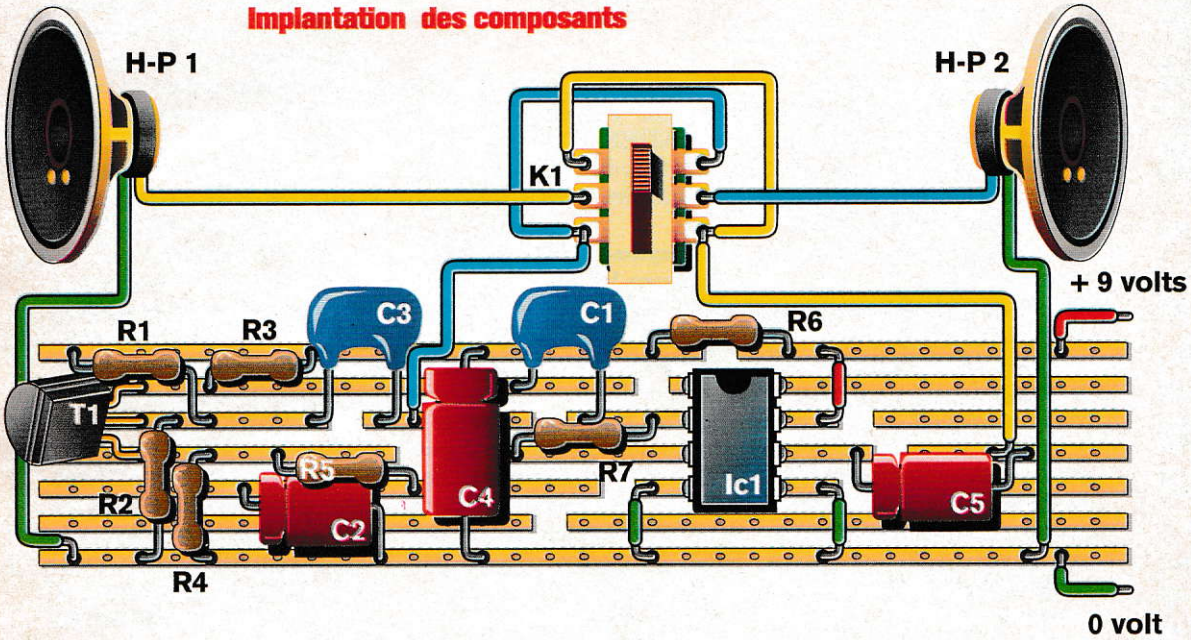
H-P 1 = haut-parleur 50 ohms
H-P 2 = haut-parleur 50 ohms

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05.
- TSM, 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.

Disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Implantation des composants



signal par un facteur important. Cette première amplification réalisée, le signal est appliqué à l'entrée du circuit intégré.

Celui-ci, du type LM 380, est un petit amplificateur à lui seul. Certes, sa puissance est modeste, puisqu'elle n'excède pas 1 watt, mais elle est largement suffisante dans notre montage. Notons que nous avons retenu ce composant pour sa grande simplicité de câblage. En effet, le nombre de composants à lui adjoindre pour assurer son fonctionnement est très réduit.

Pour terminer, un inverseur à glissière permet de commander l'alternat. Par le jeu de ses contacts, il place chaque haut-parleur soit en entrée soit en sortie du montage, ce qui explique d'ailleurs le câblage croisé des fils.

La réalisation pratique de cet interphone ne doit pas poser de problème particulier. Il faudra cependant prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette aux emplacements mentionnés ainsi que sous le circuit intégré. Il faut également veiller à respecter le brochage de ce dernier, tout comme celui du transistor, et bien contrôler la polarité des condensateurs chimiques.

Pour réaliser la liaison entre le haut-parleur faisant office de poste secondaire et le montage principal, du fil ordinaire peut être utilisé. Nous vous déconseillons, cependant, d'utiliser un fil trop long. Au-delà d'une trentaine de mètres, les atténuations sont importantes et risquent de compromettre le bon fonctionnement de l'interphone.

Pour l'alimentation de notre interphone, nous avons utilisé une simple pile 9 volts. Celle-ci lui confère une autonomie largement suffisante en utilisation "normale". De plus, les coupleurs du type "bouton-pression" qu'utilisent ces piles possèdent l'avantage d'être bien repérés en ce qui concerne la polarité d'alimentation. Un fil rouge indique le + 9 volts. Le pôle négatif de la pile, quant à lui, est le plus souvent repéré par un fil noir ou bleu.

Néanmoins, il est parfaitement possible de l'alimenter à l'aide d'un petit adaptateur secteur. Ce dernier devra délivrer 9 volts sous 300 milliampères au moins. Notons que les adaptateurs bon marché ont tendance à introduire un léger ronflement dans le haut-parleur. Cependant, en raison de la qualité globalement médiocre du son, cela n'a que peu d'importance.

Enfin, dans le cas de l'utilisation d'un adaptateur, il faut veiller à respecter la polarité d'alimentation du montage. Toute inversion serait, en effet, fatale au circuit intégré... ■

36 15 SCV

Envoyez-nous vos idées (rubrique "courrier").

LE MOIS PROCHAIN :
Un interrupteur "clap"

Par Henri-Pierre Penel

Claquez des mains, éteignez la lumière !

Nous vous proposons de réaliser, ce mois-ci, un petit gadget. Il s'agit d'un "interrupteur-clap". Ce montage permet d'allumer ou d'éteindre une lampe en frappant dans les mains. Bien qu'il soit relativement simple, nous ne conseillons pas ce montage aux débutants. En effet, en raison de la présence d'un triac, certains points de cette réalisation sont directement reliés au secteur. Il faudra donc prendre les précautions qui s'imposent lors de sa mise en service.

Comme c'est, encore une fois, le bruit qui pilote notre montage, son élément de départ est un micro. Comme toujours, nous avons choisi une capsule de type électret. Les caractéristiques de cette dernière sont largement suffisantes pour la qualité sonore dont a besoin cet interrupteur pour fonctionner. La première tâche de l'électronique est d'amplifier la tension issue du micro. En effet, bien qu'un claquement de mains donne un niveau sonore relativement élevé, la tension récupérée aux bornes du micro est insuffisante pour commander directement la commande d'allumage/extinction. Un transistor prend en charge cette amplification. Notons qu'un potentiomètre permet d'ajuster le gain en tension de cet étage et, par voie de conséquence, la sensibilité du montage.

Un second transistor est ensuite utilisé en tant qu'adaptateur d'impédance. La tension obtenue à sa sortie est appliquée à l'issue d'un compteur binaire, circuit intégré du type SN 74LS93.

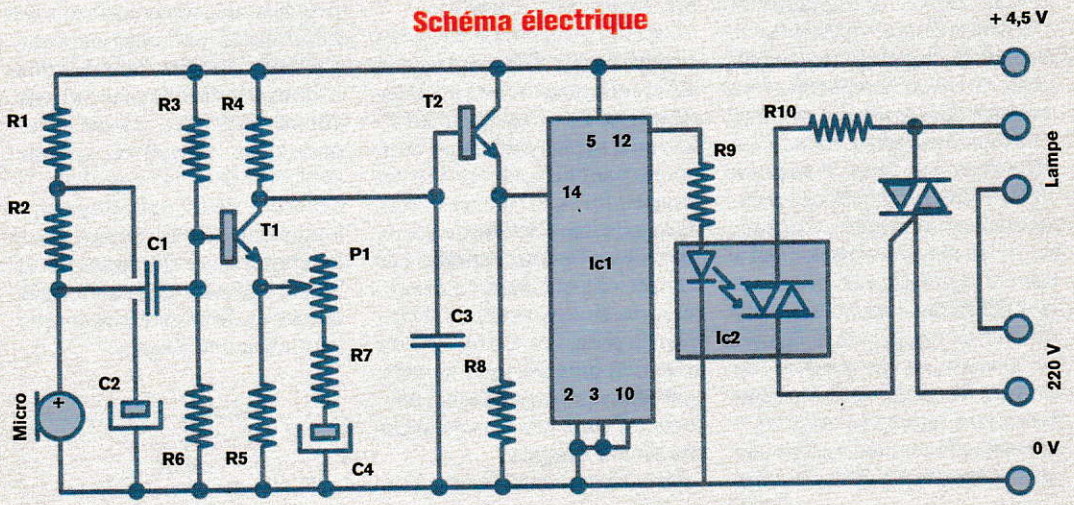
Ce circuit comporte quatre bascules, mais nous n'en utiliserons ici qu'une seule. En fait, le signal issu du micro est appliqué à son entrée "horloge". Chaque impulsion sonore, en l'occurrence le claquement de mains, fait "avancer" le compteur d'un pas. En utilisant la sortie de celui-ci correspondant au bit de poids faible (le bit des unités binaires), on obtient un changement d'état, soit 0, soit 1, pour chaque impulsion. Il nous suffit donc de commander l'allumage de la lampe en fonction de l'état de cette sortie pour que... le tour soit joué !

C'est exactement ce que nous allons faire. Précisons que le courant issu du SN 74LS93 n'est pas suffisant pour commander directement un triac. Nous utiliserons un opto-triac comme adaptateur. Ce composant se pilote comme une diode électroluminescente, qu'il renferme d'ailleurs dans son boîtier, et possède une sortie capable de supporter des tensions élevées compatibles avec celles qu'utilise le triac de commutation.

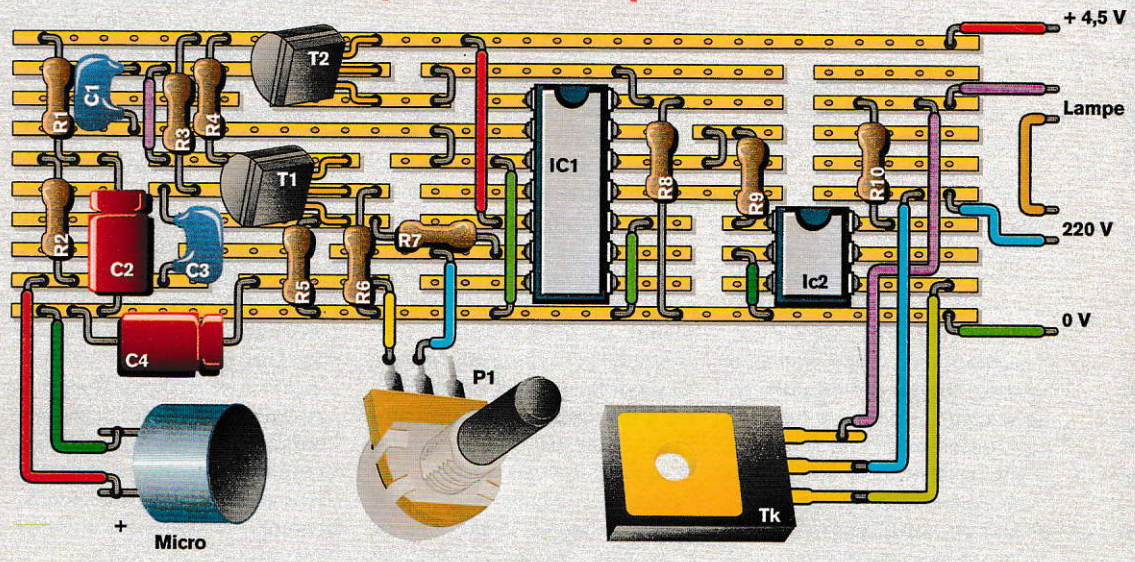
Cela dit, passons à la réalisation pratique de ce montage. Son câblage ne pose pas de problème particulier en soi. Il faudra néanmoins prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes conductrices de la plaquette de câblage sous le

36 15 SCV
Envoyez-nous vos idées (rubrique "courrier")

Schéma électrique



Implantation des composants



SN 74LS93 ainsi que sous l'optotriac. De même, il faudra veiller à respecter le brochage des circuits ainsi que celui des transistors et du triac de commutation.

Enfin, bien que, grâce à l'optotriac, le potentiomètre soit théoriquement isolé du secteur, nous vous recommandons d'en utiliser un qui soit équipé d'un axe en plastique. Nous n'avons pas prévu d'allimentation secteur directe pour ce petit montage. S'il n'est utilisé qu'occasionnellement, une simple pile de 4,5 volts pour lampe de poche suffit largement pour l'alimenter durant de longues heures. Il est néanmoins possible de l'alimenter à partir d'un petit adaptateur secteur délivrant une tension comprise entre 4,5 et 5,5 volts. En ce qui concerne le courant qu'elle devra pouvoir débiter, 300 milliampères sont bien suffisants.

Ce montage ne devra être mis sous tension qu'une fois habillé d'un petit boîtier d'isolation. Le plus simple est d'utiliser une boîte en plastique dont seul dépassera l'axe du potentiomètre. Il faut également ménager quelques trous en vis-à-vis du micro afin que le son ne soit pas totalement étouffé.

Ce micro se monte en série sur le fil d'alimentation de la lampe, exactement comme un interrupteur. Le plus simple, pour réaliser sa connexion, est d'utiliser une barrette de dominos d'électricien. Le seul réglage à effectuer concerne la sensibilité. Ici, c'est par tâtonnement que la position idéale sera déterminée.

Précisons qu'un excès de sensibilité peut conduire à un allumage ou à une extinction aléatoires de la lampe. Cela s'explique par le fait que le compteur "voit" plusieurs impulsions, liées à une saturation des étages d'entrée, pour chaque claquement de mains. Dans ces conditions, la sortie du compteur change plusieurs fois d'état au cours d'un même "clap" et s'arrête dans un état quasi aléatoire. ■

Le mois prochain :
Une mire vidéo

Nomenclature

R1 = 3,3 kilohms	(orange, orange, rouge, or)	C1 = 100 nanofarads
R2 = 3,3 kilohms	(orange, orange, rouge, or)	C2 = 4,7 microfarads 12 volts
R3 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)	C3 = 22 nanofarads
R4 = 47 kilohms	(jaune, violet, orange, or)	C4 = 4,7 microfarads 12 volts
R5 = 3,3 kilohms	(orange, orange, rouge, or)	
R6 = 8,2 kilohms	(gris, rouge, rouge, or)	T1 = 2N 3904 ou équivalent
R7 = 470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	T2 = 2N 3904 ou équivalent
R8 = 470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	Tk = triac 400 V 5 ampères
R9 = 470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	
R10 = 470 ohms	(jaune, violet, brun, or)	IC 1= SN 74LS93
		IC2 = optotriac
P1 = potentiomètre 4,7 kilohms		Micro = capsule micro électret

Où se procurer les composants

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05.
- TSM, 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.

Disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.

Par Henri-Pierre Penel

Une mire vidéo

Lorsque l'on fait des copies de cassette vidéo, ou du montage, il est difficile d'obtenir un noir propre en début et en fin de bande. En effet, le magnétoscope arrivant sur une zone vierge de la cassette, l'électronique de lecture "part à la dérive", ce qui se manifeste par l'apparition de "neige" et de sautillements de l'image. Pour résoudre ce problème, il suffit d'enregistrer cette zone vierge. Encore faut-il disposer d'une source "neutre" à enregistrer. Car il est toujours surprenant de voir le film d'un mariage se terminer par des scènes d'épouvante ou la soirée du réveillon par un match de boxe...

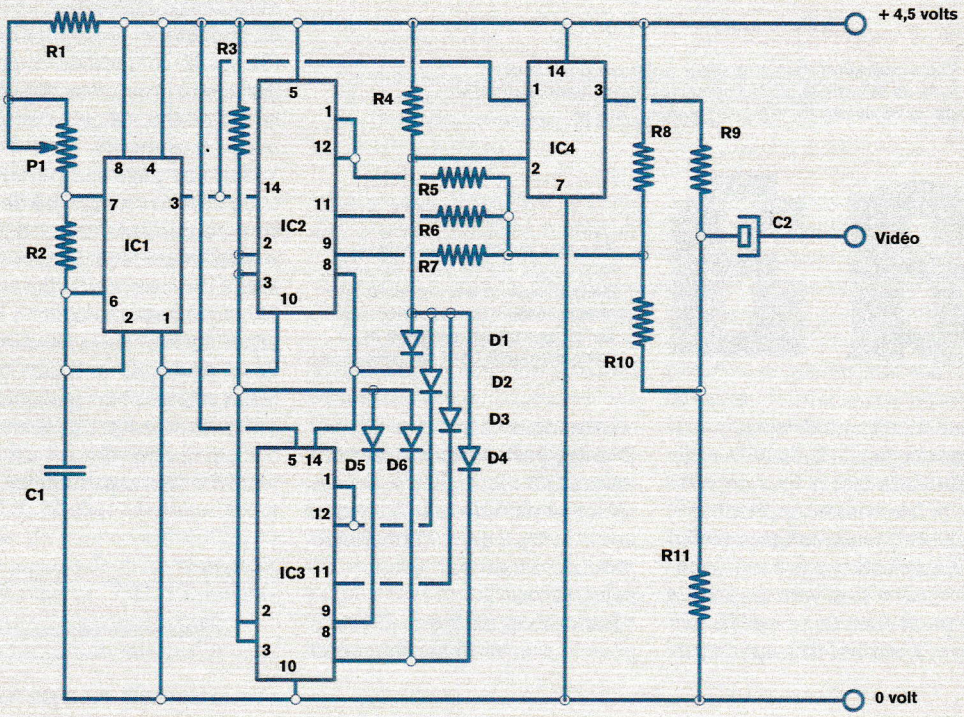
Nous vous proposons donc, ce mois-ci, de réaliser une petite mire vidéo dont le but est de remplir ces zones vides par une image neutre. Il s'agira soit de noir soit d'une échelle de gris (une succession de bandes verticales grises sur l'écran). Cela dit, passons à l'étude de ce montage.

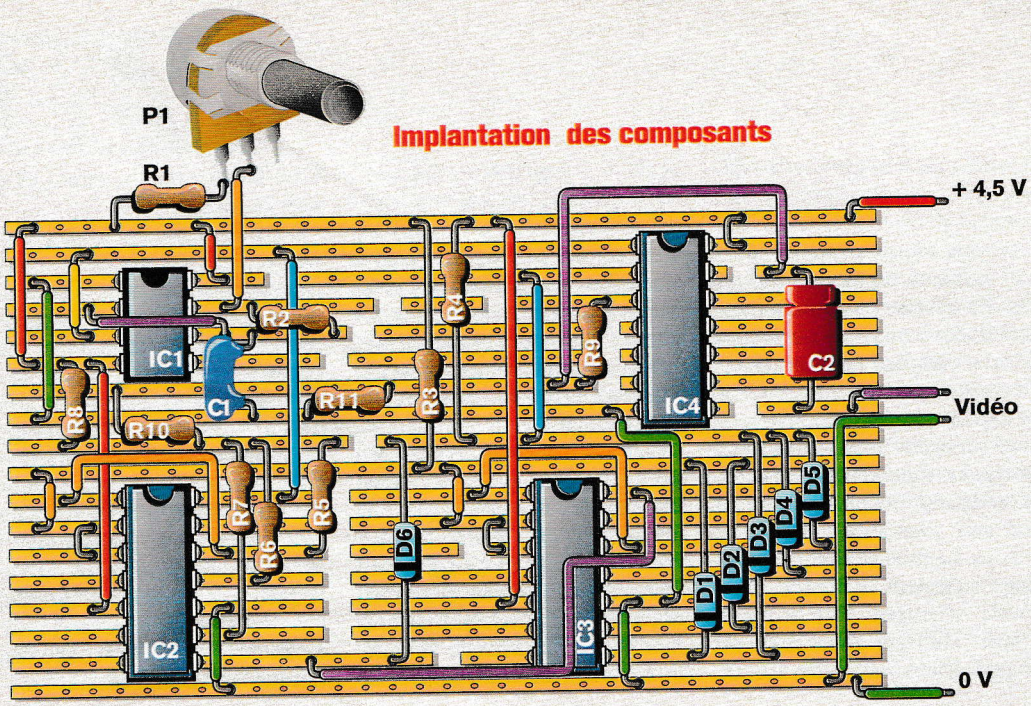
En vidéo, pour obtenir une image, il faut commencer par générer les signaux de synchronisation qu'utilisent le magnétoscope et le téléviseur. Il s'agit d'impulsions négatives indiquant le début de chaque ligne de l'image. Chaque trame (chaque demi-image), quant à elle, est annoncée par l'inversion des impulsions. La fréquence des "impulsions ligne" est de 15 625 Hz, celle des "signaux trame, de 50 Hz. Nous commencerons par générer la fréquence ligne avec un NE 555. Puis des compteurs logiques montés en cascade permettront d'abaisser cette fréquence jusqu'à celle des signaux trame. En mélangeant ces deux signaux, ligne et trame, à l'aide d'un circuit logique "OU EXCLUSIF", on obtient le signal de synchronisation complet. Il est dit composite car il renferme les informations nécessaires à la synchronisation des lignes et des trames, donc de l'image complète.

Si ce signal est appliqué au magnétoscope ou au téléviseur, une image noire est obtenue. Il nous faut donc traiter le signal dit de luminance, qui a pour mission de contrôler les contrastes de l'image, et donc de générer notre échelle de gris. Pour cela, le signal issu de la sortie des compteurs est appliqué à un jeu de résistances. A la sortie de celles-ci, une tension en marches d'escalier est obtenue. Elle est automatiquement syn-

36 15 SCV
Envoyez-nous vos idées (rubrique "courrier")

Schéma électrique





chrone des impulsions ligne, puisqu'issue de leur traitement, et se traduit, sur l'écran, par un gris dont l'intensité est directement liée à la hauteur de la marche d'escalier. Ce dernier signal, après mélange avec celui de synchronisation précédemment obtenu, permet d'obtenir un signal vidéo-composite qui contient les informations de synchronisation et de contraste. Nous ne nous attacherons pas ici à la couleur. En effet, cette option viendrait alourdir considérablement notre réalisation, et ce, pour un intérêt mineur.

Notre mire génère donc une image noir et blanc aux normes Sécam. L'adapter au standard Pal ne pose d'ailleurs pas problème puisqu'il suffit d'inverser le signal qu'elle délivre. Ce montage étant parfaitement réversible dans son fonctionnement, il suffit d'appliquer le signal issu de la mire à son entrée pour obtenir, à sa sortie, un signal Pal.

Le câblage de cette mire demande un certain soin en raison du nombre relativement important des circuits intégrés qui l'équipent. Il faudra notamment prendre soin de bien couper l'ensemble des bandes cuivrées de la plaquette sous chacun d'entre eux. De même, on veillera à bien respecter leur brochage.

Nous n'avons pas prévu d'alimentation secteur pour ce montage. Une simple pile de 4,5 volts pour lampe de poche suffit à assurer son fonctionnement durant plusieurs heures.

Enfin, lors de sa mise en route, il faut ajuster le réglage de fréquence du NE 555. En effet, un mauvais réglage provoque une perte de la synchronisation, qui se traduit par un déchirement horizontal de l'image. Une fois le montage sous tension, le téléviseur fait office de moniteur de contrôle. Il faut tourner le potentiomètre dans un sens, puis dans l'autre, en repérant pour quelle position la synchronisation "décroche". Le potentiomètre doit alors être calé sur une position centrale entre ces deux extrêmes pour que le réglage soit optimal. ■

LE MOIS PROCHAIN :
"Ouvrez" votre ordinateur : le hard

NOMENCLATURE

R1 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)
R2 = 20 ohms	(gris, rouge, rouge, or)
R3 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)
R4 = 4,7 kilohms	(jaune, violet, rouge, or)
R5 = 2,2 kilohms	(rouge, rouge, rouge, or)
R6 = 1 kilohm	(brun, noir, rouge, or)
R7 = 470 ohms	(jaune, violet, brun or)
R8 = 220 ohms	(rouge, rouge, brun, or)
R9 = 220 ohms	(rouge, rouge, brun, or)
R10 = 470 ohms	(jaune, violet, brun or)
R11 = 50 ohms	(noir, vert, brun, or)

P1 = potentiomètre 10 kilohms

C1 = 10 nanofarads
C2 = 22 microfarads 12 volts

Ic1 = NE 555
Ic2 = SN 74 LS93
Ic3 = SN 74 LS93
Ic4 = SN74LS86

D1 = 1N 4148 ou équivalente
D2 = 1N 4148 ou équivalente
D3 = 1N 4148 ou équivalente
D4 = 1N 4148 ou équivalente
D5 = 1N 4148 ou équivalente
D6 = N 4148 ou équivalente

OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS

- MAGNETIC FRANCE, 11 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 1 43 79 39 88.
- PENTASONIC, 10 bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 1 43 36 26 05.
- TSM, 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Tél. : 1 34 13 37 52.
- URS MEYER ELECTRONIC, 2052 Fontainemelon, Suisse.

Disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.